

Praktyczne aspekty leczenia żywieniowego

Mikołaj Spodaryk

Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego

RECENZENT	<i>Prof. dr hab. Marian Grzymisławski</i>
PROJEKT OKŁADKI	<i>Marcin Bruchnalski</i>
REDAKTOR	<i>Dorota Węgierska</i>
KOREKTOR	<i>Katarzyna Jagieła</i>
SKŁAD I ŁAMANIE	<i>Hanna Wiechecka</i>

© Copyright by Mikołaj Spodaryk, Piotr Paluszkiewicz & Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego
Wydanie I, Kraków 2008
All rights reserved

Książka, ani żaden jej fragment, nie może być przedrukowywana bez pisemnej zgody Wydawcy. W sprawie zezwoleń na przedruk należy zwracać się do Wydawnictwa Uniwersytetu Jagiellońskiego.

ISBN 978-83-233-2546-8

www.wuj.pl

Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego
Redakcja: ul. Michałowskiego 9/2, 31-126 Kraków
tel. 012-631-18-81, tel./fax 012-631-18-83
Dystrybucja: ul. Wrocławska 53, 30-011 Kraków
tel. 012-631-01-97, tel./fax 012-631-01-98
tel. kom. 0506-006-674, e-mail: sprzedaz@wuj.pl
Konto: PEKAO SA O/Kraków, nr 62 1060 0076 0000 3200 0047 8769

*Najbliższym, za ciężar akceptacji
naszej największej pasji – medycyny.
Mikołaj, Piotr*

Spis treści

Wstęp	11
Leczenie żywieniowe – algorytm postępowania	12
Żywienie dojelitowe	15
Wskazania do żywienia dojelitowego	16
Przeciwwskazania do żywienia dojelitowego	16
Wytwarzanie drogi dostępu do przewodu pokarmowego	18
Powikłania żywienia dojelitowego	43
Powikłania techniczne związane z żywieniem dojelitowym	44
Powikłania metaboliczne związane z żywieniem dojelitowym	50
Powikłania infekcyjne związane z żywieniem dojelitowym	55
Żywienie pozajelitowe	59
Ogólne wskazania do żywienia pozajelitowego	59
Wskazania do całkowitego żywienia pozajelitowego poprzez naczynia centralne	60
Przeciwwskazania do żywienia pozajelitowego	60
Wytwarzanie drogi dostępu do układu naczyniowego	61
Powikłania żywienia pozajelitowego	76
Powikłania techniczne związane z żywieniem pozajelitowym	77
Powikłania metaboliczne związane z żywieniem pozajelitowym	84
Powikłania infekcyjne związane z żywieniem pozajelitowym	90
Woda, glukoza, elektrolity, pierwiastki śladowe, witaminy	99
Powikłania związane z żywieniem pozajelitowym i dojelitowym	109
Zaburzenia w składzie elektrolitów	109
Zaburzenia w składzie pierwiastków śladowych	112
Zaburzenia w składzie witamin	114
Literatura	119

Poradnik, który dzisiaj oddajemy, nie jest i nie może być traktowany jako podręcznik do nauki jak leczyć, gdy pacjent pozostający pod naszą opieką nie może być odżywiany w sposób normalny. Służą temu lepsze podręczniki.

Zadaniem opracowania jest praktyczna pomoc w podejmowaniu decyzji, wyboru drogi dostępu do przewodu pokarmowego i układu naczyniowego, a także w sytuacjach, gdy występują powikłania leczenia żywieniowego.

Proszę traktować to opracowanie jako listę problemów, z którymi możemy się spotykać, prowadząc leczenie żywieniowe. Zgodnie z zasadą CHI NON FA, NON FALLA – nie ma problemów ten, kto nic nie robi, mamy nadzieję, że poradnik będzie pomocny w codziennej praktyce klinicznej i znajdzie miejsce w kieszeni fartucha lekarskiego.

Serdecznie dziękujemy Panu Profesorowi Bruno Szczygłowi za liczne i cenne uwagi, które pomogły nam w ostatecznej redakcji opracowania.

*Mikołaj Spodaryk
Piotr Paluszkiwicz*

WSTĘP

„**Leczenie żywieniowe (żywienie kliniczne)** – postępowanie lekarskie obejmujące ocenę stanu odżywienia, ocenę zapotrzebowania na substancje odżywcze, zlecenie i podawanie odpowiednich dawek energii, białka, elektrolitów, witamin, pierwiastków śladowych i wody w postaci zwykłych produktów odżywczych, płynnych diet doustnych lub sztucznego odżywiania, monitorowanie stanu klinicznego i zapewnienie optymalnego wykorzystania wybranej drogi karmienia. Leczenie żywieniowe jest integralną częścią terapii, prowadzoną w celu poprawy lub utrzymania stanu odżywienia i(lub) prawidłowego rozwoju, poprawy rokowania i przyspieszenia wyleczenia i(lub) w celu umożliwienia stosowania innych metod leczenia”.

(Standardy żywienia pozajelitowego i żywienia dojelitowego. PZWL, Warszawa 2005)

Leczenie żywieniowe w ostatnim okresie stało się jedną z częściej opisywanych procedur terapeutycznych. Powinno być stosowane we wszystkich oddziałach szpitalnych – tam gdzie przebywa pacjent i gdzie identyfikowane są jego inne niż normalne potrzeby metaboliczne lub inne niż normalne możliwości przyjmowania, trawienia i wchłaniania pożywienia. Zapas energii zmagazynowanej w tkance mięśniowej, tłuszczowej i glikogenie jest ograniczony, pozwala przeżyć dorosłym około 5–10 miesięcy głodowania. U dzieci rezerwy te są jeszcze mniejsze i zależą od wieku dziecka, jego dojrzałości metabolicznej, rozwoju tkanki mięśniowej i szybkości metabolizmu rosnącego organizmu. Współistniejąca choroba, zmieniając w różny sposób szybkość metabolizmu człowieka, jest odpowiedzialna za szybsze zmiany stanu odżywienia w porównaniu z okresem zdrowia. Tak więc prawidłowe szacowanie potrzeb żywieniowych u osób chorych staje się jednym z ważniejszych, choć w dalszym ciągu niedocenianym, elementem właściwego postępowania diagnostyczno-terapeutycznego. Niedożywienie występujące w trakcie hospitalizacji dotyczy 30% chorych o prawidłowym stanie odżywienia przy przyjęciu do szpitala. Pogorszenie stanu odżywienia zazwyczaj jest następstwem hiperkatabolizmu wynikającego z choroby, niedoszacowania potrzeb żywieniowych oraz braku możliwości ich zaspokojenia przez pacjenta. Czynnikiem dodatkowym bywa zastosowanie nieodpowiedniej pod względem składu, konsystencji czy smaku diety. Najlepiej znaną przez ogół lekarzy dietą szpitalną jest dieta ścisła – zaniechanie podawania pokarmu do przewodu pokarmowego, stosowane często bez jakiegokolwiek uzasadnienia. Zaniechanie żywienia musi być uzasadnione klinicznie i nie może być regułą z powodu obaw przed powikłaniami wynikającymi z wykorzystania przewodu pokarmowego. Niedożywienie szpitalne jest znacznie częściej obserwowane wśród pacjentów dorosłych i w wieku podeszłym niż u dzieci, co wytłumaczyć można istnieniem imperatywu zawodowego wśród pediatrów polegającego na szczegółowej analizie rozwoju dziecka i stosowanej diety.

W sytuacjach zwiększonego zapotrzebowania na składniki odżywcze, przy braku możliwości żywienia drogą naturalną istnieją inne metody podaży składników odżywczych. Wybór metody leczenia żywieniowego zależy od: możliwości pokrycia aktualnych potrzeb żywieniowych pacjenta, sprawności motorycznej i trawiennej oraz zachowanej funkcji wchłaniania składników odżywczych z przewodu pokarmowego.

Leczenie żywieniowe – algorytm postępowania

Obiektywna ocena stanu odżywienia i funkcji przewodu pokarmowego ma podstawowe znaczenie w wyborze metody leczenia żywieniowego. Algorytm pozwalający na określenie możliwości wykorzystania przewodu pokarmowego w celach żywieniowych przedstawiono poniżej.

Tabela 1. Wybór rodzaju dostępu do podaży mieszanin odżywczych w zależności od czasu i preferowanej drogi podaży

Czas dostępu	Droga podaży	
	dojelitowa	pozajelitowa
krótkotrwały *	1. nosowo-żołądkowy 2. nosowo-dwunastniczy 3. nosowo-jelitowy 4. do przetoki jelitowej	1. do żył obwodowych 2. do SCV ¹ 3. do ICV ² 4. do układu wrotnego
długotrwały [#]	1. przeszłonny dożołądkowy 2. przeszłonny dojelitowy 3. do przetoki jelitowej	1. do SCV ¹ 2. do ICV ² (wyjątkowo)
ostateczny (permanentny)	1. przeszłonny dożołądkowy 2. przeszłonny dojelitowy	1. do SCV ¹ 2. do ICV ² (wyjątkowo)

* krótkotrwały pozajelitowy (do 14 dni)

[#] długotrwały pozajelitowy (powyżej 14 dni)

¹ SCV – żyła główna górna

* krótkotrwały dojelitowy (do 4 tygodni)

[#] długotrwały dojelitowy (powyżej 4 tygodni)

² ICV – żyła główna dolna

Decyzja o podjęciu leczenia żywieniowego nie może być odraczana w czasie lub podejmowana na zasadzie „lepiej coś niż nic”, zlecenia wstrzymania podaży pożywienia z obawy przed nieokreślonymi powikłaniami muszą być zawsze bardzo dokładnie rozważone i uzasadnione.

Warunkiem podaży diet dojelitowo jest stwierdzenie anatomicznej i funkcjonalnej drożności przewodu pokarmowego obwodowo od miejsca dostępu.

Żywienie dojelitowe, będące najlepszą i najbardziej fizjologiczną metodą żywienia, prowadzi się:

- doustnie – warunkiem umożliwiającym wykorzystanie tej drogi żywienia jest zastosowanie diety o akceptowanym przez pacjenta smaku i zapachu;
- przez zgłąbnik – nosowo-żołądkowy lub nosowo-jelitowy;
- przez wytworzone operacyjnie przetoki odżywcze.

U pacjentów o prawidłowym stanie odżywienia oraz zachowanej pełnej funkcji przewodu pokarmowego stosuje się diety normalne – przygotowywane w kuchni szpitalnej. W przypadku stwierdzonych niedoborów żywieniowych, przy prawidłowo funkcjonującym przewodzie pokarmowym i współistniejących chorobach uniemożliwiających normalne odżywianie, racjonalnym sposobem postępowania jest podanie doustnie zmiksowanej normalnej diety lub polimerycznej diety przemysłowej przez zgłębnik nosowo-żołądkowy. Zaburzenia funkcji przewodu pokarmowego wymuszają konieczność zastosowania diet o różnym stopniu chemicznego zmodyfikowania składu. Natomiast w sytuacji stwierdzenia niewydolności przewodu pokarmowego istnieje konieczność podaży składników odżywczych do układu naczyniowego – jako całkowite lub uzupełniające odżywianie pozajelitowe.

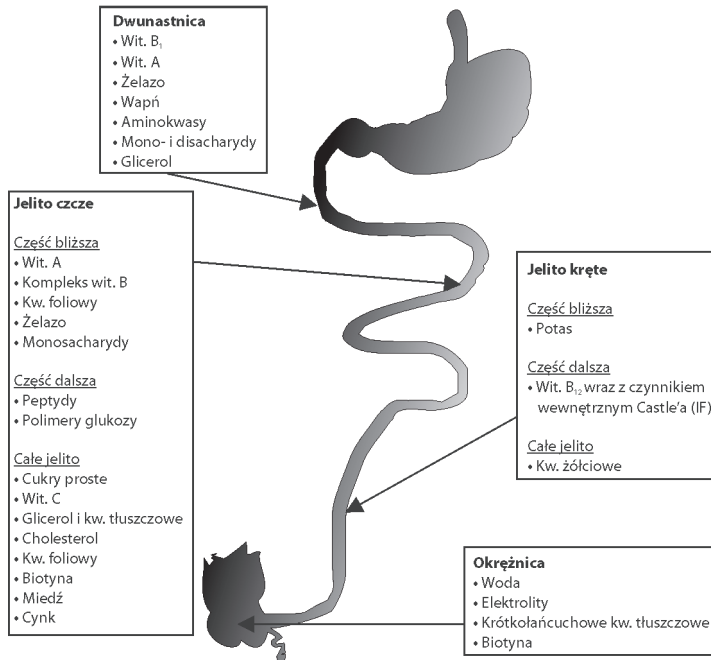
Po właściwym zakwalifikowaniu pacjenta, przed rozpoczęciem każdej interwencji żywieniowej konieczne jest wykonanie szeregu niezbędnych czynności wstępnych:

- A. W przypadku stwierdzenia możliwości odżywiania przez przewód pokarmowy:
 - poinformowanie pacjenta lub jego opiekunów o metodzie żywienia i uzyskanie zgody na leczenie;
 - wybór diety odpowiedniej do funkcji przewodu pokarmowego i możliwości jej przyjmowania przez pacjenta;
 - w przypadku karmienia doustnego – uzyskanie akceptacji pacjenta smaku diety;
 - założenie zgłębnika nosowo-żołądkowego;
 - w przypadku konieczności długotrwałego (dłużej niż 3 tygodnie) odżywiania przez zgłębnik należy rozważyć możliwość założenia przetoki odżywczej, np. przezskórnej endoskopowej gastrostomii (PEG);
 - w przypadkach konieczności odżywiania do jelita czczego – wprowadzenie przez przewód nosowy zgłębnika poza więzadło Treitza lub rozważenie chirurgicznego założenia odżywczej przetoki jelitowej.
- B. W przypadku planowanego żywienia dożylnego:
 - poinformowanie pacjenta lub jego opiekunów o metodzie żywienia i uzyskanie zgody na leczenie;
 - założenie kaniuli do obwodowego naczynia żylnego – w przypadku krótkoterminowego leczenia żywieniowego;
 - wytworzenie dostępu do centralnego naczynia żylnego – w przypadku planowania leczenia żywieniowego o czasie trwania dłuższym niż 2 tygodnie;
 - w przypadku dostępu do naczyń centralnych bezwzględnie konieczna jest kontrola radiologiczna położenia końcówki cewnika bezpośrednio po jego umiejscowieniu;
 - założenie karty obserwacyjnej cewnika centralnego;
 - przygotowanie kart nadzoru prowadzonego leczenia i kart badań kontrolnych.

Leczenie żywieniowe niezależnie od tego, czy jest prowadzone przez przewód pokarmowy, czy też dożylnie, może być rozpoczynane dopiero po ustabilizowaniu stanu ogólnego pacjenta i wyrównaniu wszystkich zaburzeń metabolicznych. W każdym przypadku należy jednak indywidualnie rozważyć wskazania i uwzględnić przeciwwskazania dla którejś z metod leczenia żywieniowego.

ŻYWIENIE DOJELITOWE

Miejsca wchłaniania składników odżywczych:



Wskazania do żywienia dojelitowego

1. Stwierdzenie niedożywienia związanego z chorobą.
2. Zaburzenia połykania w przebiegu chorób z utratą przytomności lub wszystkie stany prowadzące do zaburzeń koordynacji połykania i oddychania.
3. Wady twarzoczaszki uniemożliwiające normalne karmienie.
4. Znacznego stopnia niedojrzałość wynikająca z wcześniactwa.
5. Stany po zabiegach operacyjnych przełyku.
6. Mukowiscydoza z towarzyszącym niedożywieniem, niemożliwym do wyrównania metodą „normalnego” karmienia.
7. Stany po rozległej resekcji jelit, jeżeli zachowane jest wystarczające trawienie i wchłanianie składników odżywczych.
8. Jadłowstręt, także w przebiegu *anorexia nervosa*.
9. Stany po ciężkich urazach i oparzeniach.
10. Niedożywienie z niewystarczającym w celu wyrównania niedoborów odżywianiem doustnym w okresie poprzedzającym planowane leczenie operacyjne.
11. Oraz wszystkie stany wynikające z przyjętej definicji leczenia żywieniowego („Leczenie żywieniowe polega na podaży energii, białka, elektrolitów, pierwiastków śladowych i witamin w płynach dożylnych lub w dietach przemysłowych, podanych tym chorym, którzy nie mogą być żywieni w sposób naturalny ze względu na charakter choroby podstawowej lub wtórne do choroby podstawowej wyniszczenie” – *Standardy żywienia pozajelitowego i żywienia dojelitowego*. PZWL, Warszawa 2005).

Przeciwwskazania do żywienia dojelitowego

1. Niedrożność mechaniczna i porażenna przewodu pokarmowego.
2. Nieustabilizowany stan ogólny i metaboliczny pacjenta.
3. Uporczywe wymioty (przeciwwskazanie do odżywiania dożołądkowego, możliwe odżywianie do jelita czczego).
4. Biegunka przewlekła przebiegająca z zaburzeniami wchłaniania jelitowego, niewykazująca poprawy po zastosowaniu diet eliminacyjnych.
5. Brak zgody pacjenta lub jego opiekunów.

Stan odżywienia i ocena funkcji przewodu pokarmowego wyznaczają rodzaj diety i drogę jej podania. Dobowa podaż składników odżywczych w zbilansowanej diecie powinna pokryć zapotrzebowanie wynikające z podstawowej przemiany materii, aktywności fizycznej, procesów rozwojowych, a także z choroby podstawowej i chorób towarzyszących. U ludzi zdrowych dieta kształtowana jest często przez zwyczaje i nawyki żywieniowe, choroba modyfikuje te zwyczaje poprzez zalecenia dietetyczne, wprowadzanie ograniczeń w spożywaniu niektórych składników diety lub przekonania społeczne i zabobony. W odróżnieniu od diet przygotowywanych w kuchni szpitalnej diety przemysłowe, zwane także chemicznie zdefiniowanymi, posiadają precyzyjnie określone wartości odżywcze i stały standaryzowany skład. Przemysłowe diety przygotowywane są według receptur opracowanych dla konkretnych sytuacji klinicznych, zgodnie z zasadami aseptyki. Konfekcjonowane są w postaci gotowego do użycia płynu w jednorazowych pojemnikach lub w postaci proszku do przygotowania roztworu. Od producenta uzyskujemy informacje dotyczące gęstości odżywczej i składu diety, co ułatwia wyliczenie dawki preparatu i pozwala na precyzyjną ocenę realnego spożycia składników odżywczych.

Określając rodzaj diety przemysłowej, bierzemy pod uwagę postać białka jako źródła azotu, gęstość energetyczną, osmolarność, zawartość i rodzaj tłuszczu oraz innych składników:

- **diety polimeryczne** zawierają białko roślinne lub zwierzęce w niezmienionej postaci chemicznej i o niezmiennym składzie;
- **diety elementarne**, w których azot jest dostarczany w postaci wolnych aminokwasów powstałych na drodze „wysokiej” hydrolizy enzymatycznej;
- **diety peptydowe** zawierają oligopeptydy zbudowane z dwóch, trzech, czterech czy pięciu aminokwasów.

Diety zmodyfikowane o specjalnym przeznaczeniu zawierają w swoim składzie np. zwiększone ilości aminokwasów alifatycznych rozgałęzionych, co wydaje się korzystne u pacjentów z urazami wielonarządowymi, lub zwiększoną zawartość tłuszczu, co ma uzasadnienie w ich zastosowaniu u pacjentów z niewydolnością oddechową.

Dodatek włókna do niektórych diet wykazuje pozytywny wpływ na funkcję przewodu pokarmowego i procesy wchłaniania, fakt spowolnienia wchłaniania węglowodanów i obniżanie wchłaniania cholesterolu uzasadnia ich stosowanie w cukrzycy i hipercholesterolemii. „Poprawić” skład diety dla konkretnych nieprzewidzianych przez producenta potrzeb pacjenta można w praktyce klinicznej przez zastosowanie diet cząstkowych, dostarczających wysokowartościowe białko, polimery glukozy o różnej długości łańcucha lub olej MCT.

Osmolalność diet przemysłowych wynosi 350–550 mOsm/kg wody. Należy pamiętać, że diety o wyższej osmolalności lepiej tolerowane są przy podażu do żołądka niż do jelita.

Wytwarzanie drogi dostępu do przewodu pokarmowego

Prowadzenie leczenia żywieniowego przez przewód pokarmowy wymaga od lekarza odpowiednio dobranej do sytuacji klinicznej drogi dostępu do przewodu pokarmowego. Dobierając sposób podaży mieszanin odżywczych, należy brać pod uwagę dostępność dróg fizjologicznych (możliwość żywienia doustnego) oraz przewidywany czas prowadzenia leczenia żywieniowego (tabela 2).

Tabela 2. Wybór rodzaju dostępu do podaży mieszanin odżywczych w zależności od czasu i preferowanej drogi podaży

Czas dostępu	Droga podaży	
	dojelitowa	pozajelitowa
krótkotrwały (do 4 tygodni)	1. nosowo-żołądkowy 2. nosowo-dwunastniczy 3. nosowo-jelitowy 4. do przetoki jelitowej	1. do żył obwodowych 2. do SCV ¹ 3. do ICV ² 4. do układu wrotnego
długotrwały (powyżej 4 tygodni)	1. przezskórny dożołądkowy 2. przezskórny dojelitowy 3. do przetoki jelitowej	1. do SCV ¹ 2. do ICV ² (wyjątkowo)
ostateczny (permanentny)	1. przezskórny dożołądkowy 2. przezskórny dojelitowy	1. do SCV ¹ 2. do ICV ² (wyjątkowo)

Szczegółowe ustalenie sposobu wytwarzania dostępu dla podaży mieszanin odżywczych zależy od wielu czynników, w tym od konieczności wyłączenia z pasaży treści pokarmowej określonego odcinka przewodu pokarmowego oraz możliwości technicznych, a także dostępności sprzętu. Z tego powodu posługujemy się różnymi dostęпами do przewodu pokarmowego przeznaczonymi dla potrzeb leczenia żywieniowego (tabela 3).

Zastosowane skróty

Zgłębnik NG	– zgłębnik nosowo-żołądkowy
Zgłębnik NJ	– zgłębnik nosowo-jelitowy
Zgłębnik NG-o	– zgłębnik zakładany w celu odbarczenia żołądka, nie dla potrzeb żywienia
PEG	– przeszkórna endoskopowa gastrostomia
PEG-o	– przeszkórna endoskopowa gastrostomia założona w celu stałego odbarczenia żołądka, nie dla potrzeb żywienia
OA	– operacja antyrefluksowa najczęściej sposobem Nissena, Toupetta lub Besley-Marka
PEG-J	– jejunostomia przez gastrostomię wytworzoną endoskopowo
DPEJ	– bezpośrednia endoskopowa jejunostomia
PRG	– gastrostomia przeszkórna wytworzona pod kontrolą radiologiczną
LG(VAG)	– gastrostomia wytworzona całkowicie laparoskopowo lub z wideoasystą
LG(VAG)-o	– gastrostomia wytworzona całkowicie laparoskopowo lub z wideoasystą w celu odbarczenia żołądka, nie dla potrzeb żywienia
LJ(VAJ)	– jejunostomia wytworzona całkowicie laparoskopowo lub z wideoasystą
OG	– gastrostomia wytworzona techniką otwartą poprzez laparotomię
OJ	– jejunostomia wytworzona techniką otwartą poprzez laparotomię
*	– przy znacznie nasilonych objawach refluksu żołądkowo-przełykowego z dolegliwościami bólowymi, współistniejącą przetoką przełykowo-oskrzelową lub wysokim ryzykiem zachłyśnięcia mieszaniną odżywczą albo treścią żołądkową

Tabela 3. Zalecane sposoby dostępu do przewodu pokarmowego wytwarzanego w celu podaży mieszanin odżywczych chorym, w zależności od możliwości technicznych oraz konieczności ominięcia różnych obszarów górnego odcinka przewodu pokarmowego

Drożność anatomiczna w odcinku		Możliwości wykonania			Refluks żołądkowo-przełykowy	Czas dostępu	
gardło – – żołądek	żołądek – – jelito czcze	endoskopii	założenia zgłębnika przez nos	laparoskopii		krótki (do 4 tyg.)	długi (powyżej 4 tyg.)
TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	NIE	Zgłębnik NG	PEG
TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	Zgłębnik NJ	PEG + OA PEG-J DPEJ
TAK	TAK	NIE	TAK	TAK	NIE	Zgłębnik NG	PRG LG(VAG)
TAK	TAK	NIE	TAK	TAK	TAK	Zgłębnik NJ	LJ(VAJ) LG(VAG)-J
	NIE	TAK	TAK	TAK	NIE	Pozajelitowe + Zgłębnik NG-o	LJ(VAJ) + PEG-o*
TAK	NIE	TAK	TAK	TAK	TAK		
TAK	NIE	NIE	TAK	TAK	NIE		
TAK	NIE	NIE	TAK	TAK	TAK		LJ(VAJ) + LG(VAG)-o*

TAK	NIE	NIE	NIE	TAK	NIE	Pozajelitowe	LJ(VAJ) + LG(VAG)-o*
TAK	NIE	NIE	NIE	TAK	TAK		
TAK	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE		OJ + OG-o*
TAK	NIE	NIE	NIE	NIE	TAK		
NIE	TAK	NIE	NIE	TAK	NIE		LG(VAG)
NIE	TAK	NIE	NIE	TAK	TAK		LJ(VAJ) + OA
NIE	TAK	NIE	NIE	NIE	NIE		OG
NIE	TAK	NIE	NIE	NIE	TAK		OG + OA OJ
NIE	NIE	NIE	NIE	TAK	NIE		LJ(VAJ)
NIE	NIE	NIE	NIE	TAK	TAK		LG(VAG)-o*
NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE		OJ
NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	TAK		OJ + OG-o*

1. Dostęp dożołądkowy

1.1. Dostęp nosowo-żołądkowy dla celów żywieniowych

Wytworzenie dostępu nosowo-żołądkowego (zgłębnik nosowo-żołądkowy) jest najczęstszą i jedną z najprostszych procedur wykonywanych w szpitalach u chorych nieprzytomnych lub z zaburzeniami koordynacji oddychania i połykania, doprowadzającymi w konsekwencji do zachłystywania się. Należy podkreślić, że wytwarzanie dostępu nosowo-żołądkowego jest jednocześnie obciążone największą liczbą popełnianych błędów i bardzo często wiąże się z koniecznością usunięcia zgłębnika lub z jego samoistnym wypadnięciem.

Warunkiem wykorzystania dostępu dożołądkowego przeznaczonego do żywienia chorego jest:

- 1) zachowana drożność anatomiczna i funkcjonalna całego przewodu pokarmowego poniżej wpustu żołądka;
- 2) brak objawów opóźnionego opróżniania żołądka manifestujących się klinicznie zaleganiem treści żołądkowej w ilości ponad 200 ml/dobę (przy braku podaży doustnej) lub nudnościami/wymiotami;
- 3) wykluczenie nasilonego odpływu żołądkowo-przełykowego.

Sprzęt używany do żywienia dożołądkowego powinien różnić się od standardowo używanych zgłębników żołądkowych stosowanych przy odsysaniu treści żołądkowej. Dostęp do przewodu pokarmowego z użyciem zgłębnika nosowo-żołądkowego należy uznać za metodę czasowego podawania składników odżywczych (do 4 tygodni).

Dobór sprzętu stosowanego w żywieniu dożołądkowym powinien zależeć od rodzaju zaplanowanej diety. Logiczne jest dobieranie zgłębnika o średnicy odpowiedniej do wielkości cząstek pokarmowych podawanych w mieszaninach odżywczych. Zasadą tak prowadzonego odżywiania powinno być przepłukiwanie zgłębnika przegotowaną wodą w ilości przynajmniej dwukrotnie przekraczającej pojemność zgłębnika (zwykle 20–40 ml), zarówno przed podaniem mieszaniny odżywczej, jak i po. Z punktu widzenia prowadzonego żywienia z użyciem dostępu nosowo-żołądkowego należy wybierać zgłębniki o małej średnicy (6–10 Ch) i stosować diety przemysłowe. Przy stosowaniu zgłębników o małej średnicy często metoda grawitacyjnego podania mieszaniny bywa nieskuteczna, dlatego też konieczne staje się używanie pomp perystaltycznych pozwalających na infuzję mieszaniny w zdefiniowanych pod względem objętości i czasu podania porcjach (bolusach).

Używanie zgłębnika o większej średnicy (np. 18–22 Ch) zwiększa ryzyko występowania powikłań typu odczyn na ciało obce, z których najczęściej obserwuje się zmiany zapalne śluzówki jamy nosowej z obrzękiem, odleżynami, czasem z krwawieniem. Obrzęk śluzówki doprowadza do zamknięcia ujścia nosowego zatoki szczękowej po stronie wprowadzonego zgłębnika lub obrzęku błony śluzowej ujścia gardłowego trąbki słuchowej, co w konsekwencji może prowadzić do zapalenia zatoki szczękowej lub ucha środkowego.

U chorych przytomnych pozostawienie w przewodzie nosowym zgłębnika o dużej średnicy jest źle tolerowane i może być przyczyną zgłaszania dolegliwości, a także odmowy prowadzenia tej formy leczenia. U chorego nieprzytomnego ta sytuacja nie występuje, należy

jednak pamiętać, że z powodu bezobjawowego, a więc łatwego do przeoczenia zapalenia zatoki szczękowej lub ucha środkowego może dochodzić wtórnie do poważniejszych powikłań o charakterze zakażenia uogólnionego.

Technika zakładania zgłębnika nosowo-żołądkowego dla potrzeb żywienia wiąże się z zasady z brakiem współpracy chorego (zaburzenia świadomości) lub brakiem wydolnego aktu połykania (co jest *de facto* wskazaniem do żywienia przez zgłębnik). Procedurę techniczną można podzielić na trzy etapy:

1.1.1. Wprowadzenie zgłębnika przez nozdrza przednie i jamę nosową do wysokości ust przełyku

Uwagi ogólne: Wprowadzenie zgłębnika przez jamę nosową do wysokości ust przełyku (odpowiadających topograficznie nagłośni) u chorych przytomnych powinno poprzedzić podanie przez nozdrza przednie znieczulenia powierzchniowego śluzówek (np. Lignocainum hydrochloricum 2% aerozol lub żel). U części chorych przytomnych oraz dzieci wskazane jest zastosowanie premedykacji midazolamem z jednoczasowym podaniem atropiny. Atropina może być pomocna w zmniejszaniu odruchów z nerwu błędnego podczas wprowadzania zgłębnika przez przełyk (bradykardia, zatrzymanie krążenia). Zgłębnik należy kierować po dolnej ścianie jamy nosowej i nie forsować na siłę żadnych oporów. W przypadku napotkania oporu zgłębnik należy wycofać o 1–2 cm i delikatnie wprowadzać ponownie. Wystąpienie odruchu wymiotnego jest niestałym objawem świadczącym o położeniu końca zgłębnika na tylnej ścianie gardła. Nie ma znaczenia ułożenie chorego na tym etapie zakładania zgłębnika. Zwykle ze względu na stan chorych wykonuje się pierwszy etap w pozycji leżącej bądź półsiedzącej.

Pułapki: Należy pamiętać, że przeprowadzenie zgłębnika przez jamę nosową odbywa się bez kontroli wzroku, dlatego łatwo jest o nieplanowaną migrację np. do zatoki szczękowej lub w kierunku *lamina cribrosa* kości sitowej i w konsekwencji przedniej jamy czaszki. U chorych, u których stwierdza się obecność patologicznej wydzieliny w przewodach nosowych oraz u chorych po przebytych urazach, z wadami rozwojowymi lub po wykonanych operacjach chirurgicznych w zakresie części twarzowej czaszki lub podstawy przedniego dołu czaszki, należy rozważyć przeprowadzenie zgłębnika pod kontrolą rinoskopu.

Zagrożenia: Pojawienie się podczas zakładania zgłębnika krwawienia, bólu lub trudności z oddychaniem wymaga przerwania zabiegu i wycofania zgłębnika.

1.1.2. Wprowadzenie zgłębnika do przełyku i dalej do światła żołądka

Uwagi ogólne: Przemieszczenie zgłębnika do przełyku jest kluczowym etapem zakładania dostępu nosowo-żołądkowego. Zwykle zgłębnik udaje się płynnym ruchem wprowadzić do przełyku bez pokonywania jakichkolwiek oporów, gdy ześlizguje się po tylnej ścianie gardła.

Znacznym ułatwieniem jest przygięcie głowy do przedniej ściany klatki piersiowej, co powoduje łatwiejsze utrzymanie pozycji końcówki zgłębnika nad wejściem do przełyku. Zabieg ten nie zawsze jest możliwy z powodu wcześniej stwierdzonej patologii kręgosłupa szyjnego, unieruchomienia zewnętrznego lub wewnętrznego w obrębie kręgosłupa szyjnego lub górnej części kręgosłupa piersiowego. Utrzymanie zgłębnika na tylnej ścianie gardła przed wprowadzeniem do przełyku może wymagać użycia palca wskazującego wprowadzonego przez jamę ustną z synchronicznym podpychaniem zgłębnika przez jamę nosową lub użycia kleszczyków (np. typu Magilla) w celu wprowadzenia końcówki zgłębnika do ust przełyku. Przy nieskuteczności opisanych sposobów możliwe jest wykorzystanie technik endoskopowych polegających na uchwyceniu kleszczykami endoskopowymi końcówki zgłębnika, wprowadzenie go do przełyku wraz z endoskopem i następnie dalsze wprowadzanie zgłębnika do żołądka z jednoczesnym wycofywaniem endoskopu. Dodatkową zaletą jest stała kontrola wzrokowa sposobu umiejscawiania zgłębnika. U części chorych z zachowanym odruchem połykania ten etap zabiegu najlepiej przeprowadzać, wyczekując na moment rozpoczynania aktu połykania i starając się łagodnie wprowadzać zgłębnik do przełyku. Pomocne może być podanie zimnego płynu (np. wody z lodem) i polecenie popijania małymi łyżkami w trakcie wprowadzania zgłębnika. Ten sposób związany ze znieczuleniem miejscowym tylnej ściany gardła może być stosowany u osób o znacznym odruchu wymiotnym i(lub) kaszlowym.

Pułapki: Jeżeli nie mamy kontroli (wzrokowej lub palpacyjnej) przemieszczania zgłębnika do przełyku, należy sprawdzić, czy zgłębnik nie zwija się w jamie ustnej. Jeśli tak, wymaga to wycofania zgłębnika tak, aby jego końcówka znalazła się na tylnej ścianie gardła, i ponownienia próby wprowadzenia do przełyku. Przeprowadzanie zgłębnika przez przełyk jest etapem wykonywanym najczęściej bez kontroli wzroku (chyba że posługujemy się endoskopem lub mamy kontrolę śródoperacyjną), wobec tego należy liczyć się z ryzykiem uszkodzenia ściany przełyku, zwłaszcza gdy istnieje patologia przełyku lub przy próbie pokonywania oporów podczas wprowadzania. Pojawienie się kaszlu nie jest stałym objawem wprowadzenia zgłębnika do drzewa oskrzelowego na wysokości wejścia do krtani lub przez przetokę przełykowo-oskrzelową, a ruchy powierza w zgłębniku zgodne z rytmem oddechowym możemy zaobserwować jedynie w zgłębnikach o większej średnicy.

Zagrożenia: Pojawienie się uporczywego kaszlu, krwioplucia, asystolii, bradykardii (poniżej 40/min) wymaga natychmiastowego wycofania zgłębnika i rozważenia ponownego wprowadzania go po uprzednim wykluczeniu możliwych uszkodzeń jatrogennych. Wystąpienie silnego bólu między łopatkami, duszności lub innych objawów odmy opłucnowej, rozedmy podskórnej zlokalizowanej w górnej części klatki piersiowej i u podstawy szyi, może wskazywać na jatrogenne uszkodzenie przełyku i(lub) opłucnej. W takiej sytuacji usunięcie zgłębnika należy rozważyć, pamiętając o możliwości interwencji chirurgicznej, podczas której pozostawiony zgłębnik może być jedynym wskaźnikiem miejsca uszkodzenia narządowego.

1.1.3. Kontrola położenia końcówki zgłębnika

Uwagi ogólne: Kontrola położenia końcówki zgłębnika jest konieczna przed rozpoczęciem podaży mieszanin odżywczych. Najczęściej stosuje się osłuchiwanie nadbrzusza po podaniu 10–20–50 ml (dzieci) i 50–100 ml (dorośli) powietrza do zgłębnika. Aspirowana przez zgłębnik treść powinna być zawsze oceniona makroskopowo (wodojasna) i chemicznie kwaśna ($\text{pH} < 5$), potwierdzając położenie końcówki w żołądku. W razie wątpliwości należy wykonać przeglądowe badanie RTG jamy brzusznej, jeśli stosowany zgłębnik ma znacznik cieniujący lub w przypadku braku znacznika podać około 5–30 ml roztworu kontrastującego (Gastrografin, Uropolina, Omnipaq) i ocenić położenie końcówki zgłębnika oraz rzeźbę błony śluzowej żołądka.

Pułapki: Niekiedy końcówka zgłębnika umieszczona we wpuście żołądka lub w dwunastnicy może dać podczas osłuchiwania wrażenie położenia zgłębnika w żołądku. Obecność żółciowego zabarwienia aspirowanej treści nie musi świadczyć o położeniu zgłębnika w dwunastnicy lub jelicie, a może wynikać z występującego refluksu dwunastniczo-żołądkowego. Ma to niekiedy miejsce, gdy koniec zgłębnika znajduje się w okolicy preantralnej. W takiej sytuacji wartości pH aspirowanej treści są zbliżone do odczynu obojętnego; może być także wynikiem leczenia blokerami pompy protonowej.

Zagrożenia: Podanie powietrza w celu kontroli położenia zgłębnika nasilające ból okolicy międzyłopatkowej, wystąpienie duszności, kaszlu lub odmy podskórnej w górnej części klatki piersiowej i u podstawy szyi jest bezwzględnym wskazaniem do pilnego radiologicznego zweryfikowania położenia zgłębnika jeszcze przed próbą jego usunięcia.

1.2. Przeszkórny dostęp do żołądka (gastrostomia) w celu żywienia dojelitowego

Przeszkórny dostęp do żołądka powinien być wybierany w sytuacjach klinicznych związanych z potrzebą długotrwałego (powyżej 4 tygodni) leczenia żywieniowego z dostępu do przewodu pokarmowego lub brakiem możliwości uzyskania dostępu przez przewody nosowe. Wskazaniem do takich rozwiązań jest także patologia uniemożliwiająca przeprowadzenie zgłębnika lub endoskopu albo ryzyko uszkodzenia górnych odcinków przewodu pokarmowego podczas eksploracji instrumentalnej.

Niezależnie od stosowanej techniki wytwarzania przeszkórnego dostępu do żołądka należy pamiętać, że jest to postępowanie inwazyjne. Skuteczność takiego postępowania jest mierzona możliwością niezaburzonych procesów gojenia, w związku z tym chorzy z nasilonymi zaburzeniami metabolicznymi, w znacznym stopniu niedożywieni i w ciężkim stanie ogólnym nie zawsze mogą być kwalifikowani do operacyjnego wytworzenia dostępu do żołądka. Wszelkie inwazyjne procedury u pacjentów z tej grupy ryzyka mogą być wykonywane po uprzednim wyrównaniu zaburzeń metabolicznych w inny sposób niż przez przewód pokarmowy – wstępną dożylną suplementację

białkowo-energetyczną. U części chorych wybór żołądka jako miejsca dostępu do celów żywieniowych powinien być rozważony w aspekcie planowanego dalszego leczenia chirurgicznego, np. rekonstrukcji górnego piętra układu pokarmowego z potencjalnym wykorzystaniem żołądka lub jego części. Wytworzenie wcześniej żołądkowej przetoki odżywczej może uniemożliwić wykorzystanie żołądka jako substytutu przełyku, ograniczając możliwości dalszego leczenia chorego. U chorych leczonych z powodu oparzenia przełyku brak zmian morfologicznych w żołądku w pierwszym okresie po oparzeniu powinno się traktować krytycznie, gdyż zmiany wtórne związane z ustępowaniem procesu zapalnego i bliznowaceniem mogą *de facto* uniemożliwić żywienie dożołądkowe i stwarzać zwiększone ryzyko powikłań (perforacje, przetoki, krwawienia, zwężenia).

Przystępując do wytworzenia dożołądkowego dostępu żywieniowego, trzeba zawsze brać pod uwagę możliwość występowania refluksu żołądkowo-przełykowego (GERD), czego potwierdzenie badaniami obrazowymi lub pH-metrycznym może być trudne, biorąc pod uwagę brak możliwości eksploracji przełyku. W przypadku podejrzenia GERD, według niektórych autorów, zabieg powinien być uzupełniony operacją antyrefluksową, np. fundoplikacją. Wykonanie mankietu antyrefluksowego może mieć istotne znaczenie u chorych z przetoką przełykowo-oskrzelową i zapobiec wtórnej aspiracji treści pokarmowej podawanej do gastrostomii.

Podjęcie decyzji o wytworzeniu przezskórnej żołądkowej przetoki odżywczej powinno uwzględniać kilka zasad zmniejszających ryzyko powikłań pooperacyjnych:

1. Chory powinien być przygotowany jak do operacji chirurgicznej, posiadać aktualne wyniki badań: grupy krwi, morfologii krwi, badań biochemicznych oraz krzepnięcia krwi.
2. Preferowanym dostępem jest dostęp przez przednią ścianę żołądka, w połowie trzonu, na wysokości kąta żołądka. Dostęp przez krzywiznę większą jest często wykorzystywany ze względu na mobilność tej części żołądka.
3. Wytworzenie przetoki przezskórnej powinno przebiegać w taki sposób, aby ściana żołądka otaczająca miejsce przetoki przylegała do powłok jamy brzusznej, co niekiedy można uzyskać jedynie poprzez laparotomię.
4. Część drenu znajdująca się w świetle żołądka nie powinna być zbyt długa, aby nie przemieszczała się do kanału odźwiernika, co może powodować zatkanie światła odźwiernika i wystąpienie objawów wysokiej niedrożności przewodu pokarmowego.
5. Miejsce przezskórnego wyprowadzenia drenu powinno być wcześniej ustalone tak, aby nie znajdowało się w fałdzie skórny, na brzegu łuku żebrowego i nie było zlokalizowane w okolicy zmian patologicznych skóry, co w znacznym stopniu utrudni prawidłowe gojenie, pielęgnację przetoki lub może być przyczyną dodatkowych powikłań miejscowych.
6. Decyzja o wyprowadzeniu drenu poprzez pochwę mięśnia prostego brzucha powinna uwzględniać przebieg naczyń naczynnych górnych, ponieważ ich uszkodzenie może stać się przyczyną wystąpienia krwiaka wokół przetoki lub krwawienia do przetoki. W tej sytuacji zaopatrzenie chirurgiczne wymaga zwykle poszerzenia rany, które zwiększy uszkodzenia tkankowe wokół przetoki odżywczej.

Rozpoczęcie żywienia: U chorych z wytworzonym przezskórnym dostępem do żołądka rozpoczęcie żywienia jest możliwe już po kilku godzinach, jednak ze względu na odruchową pooperacyjną gastroplegię i utrudnione opróżnianie żołądka bezpośrednio po zabiegu, w praktyce rozpoczęcie podaży mieszanin odżywczych sugeruje się po 24–48 godzin od wytworzenia przetoki.

Wymiana zgłębnika żywieniowego: Przy niezaburzonych procesach gojenia bezpieczna wymiana zgłębnika jest możliwa nie wcześniej niż po 10–20 dniach. Ze względu na niewielką średnicę zgłębnika gastrostomijnego oraz wytwarzany tunel niekiedy można posłużyć się metalową prowadnicą. Konieczność wcześniejszej wymiany zgłębnika z powodu jego uszkodzenia lub niedrożności bywa ryzykowne, wobec czego należy rozważyć pozostawienie niedrożnego zgłębnika do momentu zagojenia umożliwiającego bezpieczną wymianę zestawu gastrostomijnego. W ostateczności można próbować założyć drugi zgłębnik żywieniowy obok uszkodzonego.

1.2.1. Przeskórna endoskopowa gastrostomia, tzw. PEG (*percutaneous endoscopic gastrostomy*)

Uwagi ogólne: Możliwość założenia PEG jest najczęściej ograniczana możliwością bezpiecznego wprowadzenia gastrofiberoskopu do żołądka. Przeskórna endoskopowa gastrostomia jest wskazana głównie u chorych z czynnościowymi zaburzeniami połykania lub uniemożliwiającymi ssanie, koordynację ssania–połykania i oddychania (dzieci do 3. r.ż.) oraz u chorych z przetokami przełykowo-oskrzelowymi lub zmianami morfologicznymi uniemożliwiającymi żywienie doustne przy zachowanej drożności górnego piętra przewodu pokarmowego. Założenie PEG wymaga posiadania odpowiedniego zestawu oraz pracowni endoskopowej z lekarzem endoskopistą, doświadczonym w endoskopii zabiegowej. Zabieg przeprowadzany jest w znieczuleniu ogólnym u małych dzieci, natomiast u starszych i dorosłych nie wymaga znieczulenia ogólnego i jest stosunkowo łatwy do wykonania; zalicza się do zabiegów minimalnie inwazyjnych. Podaż mieszanin odżywczych do żołądka jest możliwa już po kilku godzinach, jednak sugerujemy rozpoczęcie żywienia po 24 godzinach. Zwiększanie objętości pokarmu jest możliwe po kolejnych 24 godzinach przy braku zalegania treści pokarmowej w żołądku. Karmienie większymi porcjami o objętości powyżej 200 ml następuje zazwyczaj nie wcześniej niż w 7. dobie po wykonaniu PEG – należy jednak pamiętać, że szybka infuzja dużych ilości pokarmu może być powodem wystąpienia objawów *dumping syndrome*. Wymiana PEG wykonywana jest najczęściej z powodu uszkodzenia mechanicznego sprzętu lub konieczności zwiększania średnicy zestawu w miarę wzrastania dziecka i jego potrzeb pokarmowych. Uszkodzony zestaw można wymienić na kolejny PEG lub inny zestaw typu *Button* bez kontroli endoskopowej. Stosowanie innych cewników, np. Nelaton z balonem, Foley, nie jest polecane, gdyż umocowanie ich w stałej pozycji oraz utrzymanie szczelności przetoki może być trudne. Uszkodzenie zestawu i jego wypadnięcie w ciągu pierwszych trzech dni po założeniu PEG najczęściej doprowadza do wystąpienia objawów zapalenia otrzewnej i konieczności wytworzenia gastrostomii poprzez laparotomię, a powikłanie należy traktować jako stan nagły, podobnie jak przedziurawienie ściany żołądka.

Zagrożenia: Ze względu na inwazyjny charakter wytwarzania PEG niebezpieczeństwa będące źródłem niezamierzonych powikłań dotyczą niemal każdego etapu wytwarzania gastrostomii tą techniką. Powikłania wzniętkowania endoskopowego żołądka są opisywane w innych podręcznikach.

Lokalizacja przedniej ściany żołądka jest stosunkowo łatwa z wykorzystaniem diafenoskopii polegającej na uwidocznieniu jasnego obszaru na powierzchni powłok jamy brzusznej w następstwie skierowania światła na przednią powierzchnię żołądka. Należy pamiętać, że przeświecanie światła endoskopu nie gwarantuje braku transpozycji innych narządów pomiędzy przednią ścianą żołądka a powłoki, co może mieć miejsce szczególnie u chorych po przebytych operacjach w nadbrzuszu oraz u chorych z wewnątrzbrzuszną patologią zlokalizowaną w górnym piętrze jamy otrzewnowej, a także u chorych ze znacznie powiększonymi narządami mięszowymi nadbrzusza (np. hepato- lub splenomegalia). Punkcja przedniej ściany żołądka pod kontrolą endoskopu jest pomimo wszystko wykonywana na ślepo, w związku z tym łatwo o potencjalne, niezamierzone uszkodzenia innych narządów wewnątrzbrzusznych. Wybór miejsca nakłucia żołądka powinno poprzedzić palpacyjne badanie nadbrzusza pod kontrolą endoskopu, co umożliwi zaobserwowanie miejsca wpuklającego się do światła żołądka obszaru ściany przedniej. Niewykonanie tej czynności niesie z sobą ryzyko stycznej punkcji żołądka, najczęściej w okolicy krzywizny większej, i w konsekwencji uniemożliwia wprowadzenie zestawu do PEG oraz może doprowadzić do niezamierzonego uszkodzenia naczyń kręzki poprzecznej, krzywizny większej żołądka lub żył układu wrotnego.

Wprowadzenie zestawu PEG do żołądka jest kolejnym krytycznym momentem związanym z ryzykiem uszkodzeń na drodze przemieszczanego zestawu, tzn. w obrębie gardła, przełyku i wpustu żołądka. Wprowadzanie zestawu powinno odbywać się delikatnie i jednostrajnie, bez pokonywania oporów na siłę. W przypadku napotkania oporu należy zestaw cofnąć (o ile jest widoczny przez usta) i spróbować ponownie. Ten etap wprowadzania zestawu odbywa się również bez kontroli wzroku, dlatego należy zachować szczególną ostrożność. Zaklinowanie zestawu w przełyku niekiedy wymaga dodatkowo wprowadzenia endoskopu do oceny sytuacji w przełyku i użycia kleszczyków w celu cofnięcia zestawu w kierunku gardła, przed ponowną próbą wprowadzenia do żołądka. Należy zachować szczególną uwagę u chorych z patologią przełyku i wpustu żołądka, która może prowadzić do mechanicznego osłabienia ściany przełyku. U chorych ze stwierdzonymi żylakami przełyku próba założenia PEG jest zagrożona krwawieniem z uszkodzonego żylaka, wymaga bardzo ostrożnego manipulowania w tej okolicy i synchronicznie prowadzonego zabiegu endoskopowego w celu zatrzymania ewentualnego krwawienia.

Pałapki: Częstą trudnością pojawiającą się przy zakładaniu PEG jest zaklinowanie krążka uszczelniającego w ustach przełyku. Najskuteczniejszym sposobem jest zmiana kierunku traktacji nici wyprowadzonej przez skórę na płaszczyznę korespondującą z osią długą przełyku przy jednoczesnym podpychaniu zestawu palcem lub kleszczykami Magilla. Kolejne utrudnienie może polegać na wyprowadzeniu zestawu ponad powłoki, co najczęściej spowodowane jest zbyt małym nacięciem skóry lub powięzi, które w tej sytuacji należy nieznacznie poszerzyć. Kłopotliwy także bywa narastający w powłokach krwiak towarzyszący miejscu punkcji. Wtedy postępowaniem z wyboru jest wytamponowanie krwiaka z jednoczesnym podciąganiem wyprowadzonego zestawu PEG, tak aby doszło do kompresji okolicy na-

klucia. Jeśli punkcję wykonywano przez pochwę mięśnia prostego brzucha, należy mieć na uwadze możliwość uszkodzenia naczyń nabrzuszných górnych, gdyż zaopatrzenie tego krwawienia wymaga interwencji chirurgicznej polegającej na poszerzeniu rany i zaopatrzeniu uszkodzonych naczyń. Podobne problemy mogą wywołać krwawienie dożołądkowe, jednak najczęściej skutecznie udaje się zaopatrzyć je za pomocą kompresji przy pociągnięciu za zestaw PEG. W wyjątkowych sytuacjach, gdy powyższe zabiegi są nieskuteczne, konieczne może się okazać ostrzyknięcie miejsca wprowadzonego zestawu PEG środkami używanymi do obliteracji krwawiących naczyń w górnym odcinku przewodu pokarmowego.

1.2.2. Przeszkórna przetoka żołądkowa wytworzona pod kontrolą radiologiczną, czyli fluoroskopią, PRG (*percutaneous radiologic gastrostomy*)

Uwagi ogólne: PRG jest rzadko stosowaną techniką wytwarzania dostępu do przewodu pokarmowego, zdecydowanie częściej wykonuje się ją w Stanach Zjednoczonych. Technika PRG jest użyteczna w przypadku braku możliwości technicznych wprowadzenia endoskopu, przy zachowanej możliwości wprowadzenia zgłębnika nosowo-żołądkowego. Zgłębnik nosowo-żołądkowy jest w tej technice potrzebny do insuflacji powietrzem żołądka, który następnie jest nakłuwany przeszkórnie z wykorzystaniem zestawu typu Cope (Cope loop) techniką Seldingera. Położenie końcówki cewnika pętlowego potwierdza się pod kontrolą fluoroskopii, podając przez cewnik kontrastujący radiologicznie roztwór (np. uropolinę).

Zaletą metody jest możliwość wykonania zabiegu przy łóżku chorego, a pacjent nie wymaga znieczulenia, poza powierzchownym, nasiękowym znieczuleniem skóry, w miejscu wprowadzania cewnika Cope.

Pułapki: Wynikają z wykonywania zabiegu bez kontroli wzrokowej miejsca wprowadzenia cewnika do żołądka. Nie zaleca się stosowania szwów trakcyjnych mocujących żołądek do ściany jamy brzusznej, natomiast wskazane jest stosowanie cewników z balonem, co umożliwia zbliżenie przedniej ściany żołądka do powłok z wykorzystaniem pociągania za cewnik. Podczas wprowadzania cewnika do żołądka jedyną kontrolą prawidłowości umiejscowienia cewnika jest szybki wypływ powietrza przez cewnik, co można kontrolować, zanurzając końcówkę cewnika pod powierzchnią wody (tzw. pułapka wodna).

Zagrożenia: Wynikają głównie z przypadkowych uszkodzeń naczyń krwiożylnej żołądka, śledziony i okrężnicy, niekiedy wymagających pilnej laparotomii. Niewielkie krwawienia ze ściany żołądka można łatwo opanować podczas podciągnięcia drenu z wypełnionym balonem, tak aby krwawiącą ścianę żołądka zbliżyć maksymalnie do powłok jamy brzusznej, wykorzystując zjawisko ucisku do tamowania krwawienia. Częstość powikłań w różnych analizach jest zbliżona do stwierdzanych przy zakładaniu PEG.

1.2.3. Przeszkórna przetoka żołądkowa wytworzona pod kontrolą laparoskopową, tzw. VAG (*video-assist gastrostomy*) lub laparoskopowa gastrostomia LG (*laparoscopic gastrostomy*)

Uwagi ogólne: VAG i LG są nowymi technikami zaliczanymi do zabiegów minimalnie inwazyjnych, możliwymi do wykonania w znieczuleniu miejscowym (VAG). Jednak większość opisujących technikę zabiegów preferuje wykonywanie ich w znieczuleniu ogólnym, ze względu na większe możliwości eksploracji jamy otrzewnowej. Istotną przewagą nad PEG jest wyeliminowanie etapów wprowadzania zestawów do gastrostomii bez kontroli wzroku. Przypadkowe uszkodzenia innych narządów związane z wprowadzeniem cewnika do gastrostomii przez powłoki jamy brzusznej należą do wyjątkowej rzadkości. Z powodu braku konieczności wprowadzania części zestawu przez przełyk, technika ta jest stosowana zdecydowanie częściej. Dodatkowo jest również możliwa do wykonania u chorych z niedrożnym przełykiem, przetokami przełykowo-oskrzelowymi, zwięzzeniami pozapalnymi, pooparzeniowymi czy zmianami nowotworowymi przełyku, gardła lub wpustu żołądka.

Ograniczenia metody dotyczą zazwyczaj możliwości wprowadzenia toru wizyjnego laparoskopu, co może występować i stanowić utrudnienie u chorych wcześniej operowanych lub ze stwierdzonymi procesami patologicznymi uniemożliwiającymi wytworzenie odmy otrzewnowej niezbędnej do wykonania zabiegu. LG daje nieco więcej możliwości technicznych, zwłaszcza w przypadku trudności z elewacją (podciągnięciem) przedniej ściany żołądka do powłok jamy brzusznej. U niektórych chorych w szczególnych przypadkach nieruchość ściana żołądka wymaga wytworzenia płata pełnej ściany żołądka, który uformowany daje możliwość większej mobilności (technika Jannewaya) i w konsekwencji beznapięciowego wytworzenia przetoki odżywczej. Może mieć to istotne znaczenie u chorych ze znaczną grubością powłok, gdy uniesienie ściany żołądka przez otwór troakaru do wysokości skóry nastręcza trudności. Istotną zaletą obu technik (VAG i LG) jest możliwość przymocowania szwami chirurgicznymi przedniej ściany żołądka do powłok pod kontrolą wzroku, co znacznie zmniejsza ryzyko zacieknięcia dootrzewnowego z otworu gastrostomijnego. Komplikując sposób zakładania cewnika odżywczego do żołądka techniką LG, zawsze można – przedłużając zabieg – wykonać tunelizację cewnika z wykorzystaniem ściany żołądka w sposób podobny do sposobu Witzela opisanego dla gastrostomii zakładanych na drodze laparotomii. Wymiana cewnika gastrostomijnego u chorych wygojonych (mniej więcej po 14–20 dniach) jest łatwe i nie nastręcza trudności, czasem wymaga zastosowania metalowej prowadnicy, gdy przeprowadzono wcześniej tunelizację cewnika o niewielkiej średnicy (np. 14 Ch lub mniejszej).

Pułapki: Ponieważ wszystkie etapy zabiegu wykonywane są pod kontrolą wzroku, wszelkie niespodziewane sytuacje związane z zakładaniem dożołądkowej przetoki odżywczej LG lub VAG zdarzają się raczej rzadko. Jedyną trudność polega na potwierdzeniu obecności końcówki cewnika w żołądku, co możemy sprawdzić, oceniając treść wypływającą z cewnika, jak przy zakładaniu zgłębnika żołądkowego przez nos, lub wykonując badania radiologiczne. Powszechne używanie do celów żywienia cewników z balonem może spowodować przy swobodnym przemieszczaniu się cewnika w świetle żołądka uwięzienie go w odźwierniku lub dwunastnicy, co zwykle skutkuje nastę-

powymi objawami ostrej, wysokiej niedrożności przewodu pokarmowego. Z tego powodu warto na części cewnika wyprowadzonego ponad powłoki zaznaczyć markerem miejsce świadczące o głębokości położenia części wewnątrzżołądkowej i w razie potrzeby ponownie podciągnąć go, dodatkowo mocując do powłok. Rzadko zdarza się styczne śródścienne wprowadzenie cewnika. W celu wykrycia tego powikłania celowe wydaje się użycie soli fizjologicznej do potwierdzenia swobodnej infuzji płynu przez zakładany cewnik. Stwierdzenie oporu przy podawaniu soli musi nasuwać podejrzenie położenia śródściennego cewnika. Brak kontroli wzrokowej przestrzeni wewnątrzżołądkowej, w przeciwieństwie do PEG, stwarza ryzyko przedziurawienia obu ścian żołądka. Ryzyko takiego uszkodzenia rośnie, gdy dysponujemy typem cewnika zaopatrzonym w ostry plastikowy lub metalowy mandryn.

Zagrożenia: Niebezpieczeństwa wykorzystania LG i VAG wiążą się z faktem kwalifikacji do zabiegu operacyjnego wytworzenia przetoki odżywczej. Ryzyko związane z decyzją o zastosowaniu znieczulenia ogólnego lub wykorzystania analgezji miejscowej powinno być za każdym razem rozpatrywane indywidualnie. Zagrożenia śródoperacyjnie mogą wynikać z zastosowania technik laparoskopowych i konieczności insuflacji jamy otrzewnowej gazem. Przypadkowe uszkodzenia jelit czy naczyń (igła Veressa, zakładanie troakaru), odma przedotrzewnowa, odma śródpiersiowa, opłucnowa, hiperkapnia i inne szeroko opisywane w piśmiennictwie powikłania są wkalkulowane w wybór techniki operacyjnej i za każdym razem powinny być indywidualnie przedyskutowane z chorym przed podjęciem ostatecznej decyzji. Należy pamiętać, że wprowadzanie cewnika gastrostomijnego do światła żołądka zawsze musi być związane z ustabilizowaniem przedniej ściany dobrze trzymającym narzędziem (np. grasperem z ząbkami w technice LG lub kleszczykami chirurgicznymi albo szwami trakcyjnymi w technice VAG). Przytrzymanie przedniej ściany znacznie zmniejsza ryzyko perforacji dwuściennej, która najczęściej pozostaje nierozpoznana podczas VAG lub LG, a w części przypadków może doprowadzić do rozwoju ciężkich powikłań septycznych (zapalenia otrzewnej, ropnia wewnątrzbrzusznego). Przedziurawienie przedniej ściany żołądka może wiązać się z powikłaniami krwotocznymi, tzn. krwawieniem dootrzewnowym, dożołądkowym lub śródściennym z wytworzeniem krwiaka podsurowiczkowego lub podśluzówkowego. Najprostszą i najskuteczniejszą techniką zatrzymania krwawienia z miejsca wprowadzenia cewnika do żołądka jest wykorzystanie napompowanego balonu znajdującego się w dystalnej części cewnika i podciągnięcie go wraz ze ścianą żołądka do powłok. Ucisk miejsca krwawienia zwykle doprowadza do wystarczającej hemostazy po 3–5 minutach. Gdy nie posiadamy cewnika zaopatrzonego w balon albo zastosowanie kompresji jest nieskuteczne w tamowaniu krwawienia, należy założyć 2–3 szwy chirurgiczne przez całą grubość ściany, co jest wielokrotnie łatwiejsze w technice VAG niż LG. Wybór miejsca wprowadzenia cewnika gastrostomijnego w okolicy krzywizny większej naraża na niebezpieczeństwo uszkodzenia naczyń żołądkowo-sięciowych i wymaga natychmiastowego zatrzymania krwawienia, niekiedy doprowadzając do konieczności laparotomii. Istotnym zagrożeniem we wczesnym okresie pooperacyjnym bywa wysunięcie się cewnika gastrostomijnego lub dootrzewnowy zacieł treści żołądkowej wokół cewnika. W każdym przypadku stwierdzenia dootrzewnowego zacieku treści żołądkowej konieczna jest chirurgiczna rewizja miejsca gastrostomii z wykorzystaniem laparoskopii lub na drodze laparotomii. Częstą przyczyną nieuszczelnienia przetoki bywa zbyt duże napięcie tkanek otaczających cewnik gastrostomijny. Dobrym sposobem postę-

powania jest zamiana istniejącej gastrostomii na przetokę sposobem Jannewaya lub zeszczenie żołądka i wytworzenie przetoki odżywczej w obrębie jelita cienkiego. Zaciekająca treść żołądkowa u chorych z wygojoną gastrostomią stosunkowo łatwo doprowadza do wystąpienia zmian skórnych okołostomijnych, co wymaga szczególnej dbałości podczas codziennych zmian opatrunków wokół drenu gastrostomijnego. Niekiedy konieczne jest użycie past produkowanych na bazie tlenku cynku lub uszczelniających past gojących, stosowanych u chorych ze stomią jelitową. Rozległe zmiany martwicze lub rozpadliny skórne wymagają chirurgicznej korekty gastrostomii oraz operacji plastycznej niwelującej powstały ubytek powłok wokół gastrostomii.

1.2.4. Gastrostomia odżywcza zakładana z wykorzystaniem klasycznej laparotomii (OG)

Uwagi ogólne: Współcześnie opracowane techniki dostępu dożołądkowego dla potrzeb suplementacji białkowo-energetycznej coraz rzadziej wymagają zastosowania klasycznego, otwartego dostępu do przedniej ściany żołądka. Otwarta gastrostomia staje się raczej elementem innych rozległych operacji chirurgicznych, podczas których zapada decyzja o potrzebie wytworzenia dostępu do przewodu pokarmowego dla potrzeb żywienia. Otwarta gastrostomia jest sposobem wytworzenia dostępu dożołądkowego u tych chorych, u których z różnych powodów nie można lub jest technicznie niemożliwe wytworzenie przetoki odżywczej innymi, wyżej wymienionymi sposobami.

Otwarta gastrostomia stwarza najwięcej technicznych możliwości wytworzenia przetoki odżywczej z wykorzystaniem dowolnych zestawów produkowanych dla potrzeb żywienia oraz adaptacji dowolnych drenów, które w konsekwencji mogą być wykorzystywane jako droga podaży substancji odżywczych. Zwykle miejscem wprowadzenia drenu gastrostomijnego pozostaje przednia ściana żołądka, ale w szczególnych przypadkach może być wykorzystywana każda inna część trzonu żołądka, dna lub okolica przedodźwiernikowa. Stosując technikę otwartą, można posługiwać się różnymi sposobami tunelizacji cewnika w ścianie żołądka, wykorzystując klasyczne rozwiązania podawane przez Stamma, Kadera czy Witzla. Należy stwierdzić, że wytwarzanie tunelu śródżołądkowego oraz przymocowanie ściany żołądka do otrzewnej w miejscu wyprowadzenia drenu gastrostomijnego stanowią kluczowe etapy zabiegu operacyjnego i nie powinny być pomijane. Tunel stwarza możliwość łatwej wymiany drenu już po około 14–20 dniach, zapobiegając jednocześnie zaciekowi treści żołądkowej do jamy otrzewnej i wokół drenu na powierzchnię skóry. Pielęgnacja rany skórnej wokół miejsca wprowadzenia drenu wymaga codziennej zmiany opatrunku, a tworzące się uszkodzenia naskórka i skóry wynikające z zacieku treści żołądkowej wymagają natychmiastowego uszczelnienia miejsca wyprowadzenia drenu dodatkowym szwem oraz leczenia miejscowego z zastosowaniem kremów lub maści ochraniających skórę. Istotnym problemem pozostaje zawsze rana powłok, która może być punktem wyjścia pooperacyjnych infekcji lub miejscem wytrzewienia, co ma szczególne znaczenie u chorych niedożywionych w okresie przedoperacyjnym.

Pułapki: Miejsce wyprowadzenia drenu gastrostomijnego przez powłoki powinno uwzględniać możliwość wykorzystania różnych obszarów żołądka do wprowadzenia cewnika żywieniowego. Wybór miejsca powinien wynikać z możliwości łatwej pielęgnacji w okresie pooperacyjnym oraz znajdować się w odpowiedniej odległości od rany pooperacyjnej, co zmniejsza liczbę infekcji przyrannych. Po dokładnej śródoperacyjnej ocenie możliwości wprowadzenia cewnika do żołądka należy odsłonić powłoki i ocenić miejsce wyprowadzenia cewnika, zwracając uwagę na obecność w tej okolicy wcześniejszych blizn i zmian patologicznych skóry (np. znamion barwnikowych), które należy ominąć. Ze względu na częste w praktyce stosowanie do wytworzenia gastrostomii cewników z balonem należy zwrócić uwagę na konieczność zachowania odpowiedniej kolejności czynności operacyjnych. W pierwszym kroku cewnik z balonem należy przeprowadzić przez powłoki (z zewnątrz do jamy otrzewnowej), a następnie wprowadzić do światła żołądka. Cewniki zwykle mają dodatkowe końcówki do napełniania balonu, a próba ich wyciągnięcia przez powłoki od środka na zewnątrz stwarza niepotrzebne problemy, zwłaszcza gdy cewnik już został umieszczony w tunelu wytworzonym ze ściany żołądka. Proste przymocowanie ściany żołądka do powłok 2–3 szwami chirurgicznymi jest zwykle wystarczające. W praktyce nie stosuje się uszczelnienia miejsca wprowadzenia drenu fragmentem sieci większej, abrazyj błony surowiczej przedniej ściany żołądka czy wytwarzania płatów otrzewnowych uszczelniających gastrostomię. Tego typu techniki bywają rezerwowane raczej dla reoperacji z powodu powikłań gastrostomii. W nielicznych przypadkach możemy napotkać trudności związane z ograniczoną ruchomością ściany żołądka, co wymaga zastosowania sposobu Janneway'a umożliwiającego przemieszczenie ściany żołądka do powłok. Przed podjęciem decyzji o uformowaniu tuby żołądkowej sposobem Janneway'a należy zawsze mieć świadomość rozległości operacji z wytworzeniem długiej linii szwów i ewentualnie, gdy ryzyko jest zbyt duże, rozważyć dostęp do innych odcinków przewodu pokarmowego.

Zagrożenia: Znaczne problemy mogą wystąpić u chorych, u których zaplanowano gastrostomię w kikucie żołądka po wcześniejszych resekcjach. Zachowany przezwunastniczy pasaż treści żołądkowej właściwie umożliwia podaż pokarmu do kikuta żołądka, o ile mobilność jego ściany pozwala na wytworzenie gastrostomii. W przypadku alternatywnego odtwarzania drogi pokarmowej z wyłączeniem pasażu przezwunastniczego (Billroth II i odmiany, Roux-en-Y i odmiany) wskazane jest rozważenie dostępu bezpośrednio dojelitowego. Bardzo ważnym zagrożeniem związanym z wytworzeniem gastrostomii techniką otwartą pozostaje przebieg pooperacyjny, zwłaszcza we wczesnym okresie, i ryzyko powikłań, w szczególności związanych z zaburzeniami metabolicznymi mającymi wpływ na przebieg procesu gojenia (wyrzewienie, nieszczelność zespołań). Z tego powodu kwalifikacja chorych do gastrostomii z wykorzystaniem dostępu przez laparotomię powinna być zawsze poprzedzona szczegółową analizą korzyści i zagrożeń.

2. Dostęp dodwunastniczy

Uwagi ogólne: Stosowanie dostępu żywieniowego bezpośrednio do dwunastnicy współcześnie nie ma znaczenia klinicznego, a wyjątkowe sytuacje kliniczne stwarzają pewne możliwości podawania mieszanin odżywczych do tej części przewodu pokarmowego. Najczęściej mamy do czynienia z niezamierzonym przemieszczeniem się końcówki zgłębnika umiejscowionego pierwotnie w żołądku lub jelicie cienkim. Należy wspomnieć, że podawanie mieszanin odżywczych dodwunastniczo nie jest błędem i o ile istnieją wskazania kliniczne do prowadzenia żywienia do przewodu pokarmowego. Wykorzystanie zgłębnika lub cewnika z końcówką umieszczoną w dwunastnicy stwarza dobre warunki prowadzenia suplementacji białkowo-energetycznej. Żywienie przez duodenostomię założoną chirurgicznie w praktyce nie jest stosowane, aczkolwiek jest możliwe, zwłaszcza w odległym czasie po operacji u chorego z duodenostomią prewencyjną, gdy nie stwierdzamy objawów nieszczelności przewodu pokarmowego, a chory nie miał wcześniej wykonanego innego dostępu dojelitowego i nie może odżywiać się doustnie.

Pułapki: Dodwunastnicza podaż mieszanin odżywczych zawsze stwarza ryzyko refluksu dwunastniczo-żołądkowego. Dzieje się tak ze względu na wysokie ciśnienia wewnątrzdwunastnicze wynikające z anatomicznego umiejscowienia dwunastnicy oraz aktywności skurczowej żołądka i wydolności mechanizmu odźwiernikowego. Z tego powodu grawitacyjna podaż mieszanin odżywczych może być utrudniona, a wysokie ciśnienia wewnątrzdwunastnicze mogą odruchowo wywoływać nudności oraz wymioty.

Zagrożenia: Przemieszczenie się końcówki zgłębnika lub cewnika zaopatrzonego w balon do światła dwunastnicy może doprowadzić do zaklinowania balonu w części zstępującej lub poziomej, wywołując objawy wysokiej niedrożności przewodu pokarmowego. Wśród objawów dominują wymioty treścią żółciową bez domieszki mieszaniny odżywczej. Postępowanie w tym przypadku zwykle ogranicza się do korygowania położenia końcówki zgłębnika lub cewnika. U chorych, którzy przechodzili zabiegi operacyjne otwarte lub endoskopowe w obszarze brodawki dwunastniczej większej, w trakcie żywienia dodwunastniczego zawsze musimy liczyć się z ryzykiem zarzucania treści pokarmowej do dróg żółciowych poprzez uszkodzony operacyjnie mechanizm zwieracza Oddiego. Pojawienie się dolegliwości zbliżonych do kolki wątrobowej albo objawy zapalenia dróg żółciowych wymagają korekty położenia zgłębnika, a niekiedy przerwania żywienia do przewodu pokarmowego.

3. Dostęp do jelita cienkiego

3.1. Dostęp nosowo-jelitowy do celów żywieniowych (zgłębnik NJ)

Wytworzenie dostępu nosowo-jelitowego jest kompromisem braku możliwości lub istniejących zagrożeń wynikających z żywienia dożołądkowego oraz wyboru przewodu pokarmowego jako drogi podaży mieszanin odżywczych. Dostęp ten jest wykorzystywany jako krótkotrwały (do 4 tygodni) u chorych ze stwierdzonym wysokim ryzykiem wymiotów i aspiracji treści pokarmowej. U pacjentów z objawami opóźnionego opróżniania żołądka w przebiegu chorób ośrodkowego układu nerwowego z towarzyszącą dysfagią, powikłaną cukrzycą, mocznicą i niektórymi chorobami tkanki łącznej, np. sklerodermią. Dużym ułatwieniem wprowadzenia zgłębnika dojelitowego jest sytuacja związana ze stosunkami anatomicznymi u chorych po przebytych operacjach w górnym odcinku przewodu pokarmowego, np. po esofagektomii, gastrektomii, resekcjach żołądka czy pankreatoduodenektomii.

Uwagi ogólne: Stosowany sprzęt do wytwarzania drogi nosowo-jelitowej dla celów żywieniowych zwykle stanowi długi (120–150 cm), cienki zgłębnik (6–10 Ch), zakończony obciążeniem lub elementem ułatwiającym migrację przezodźwiernikową (balon, parasolka lub oliwka).

Etapy technicznego wprowadzenia zgłębnika dojelitowego nie różnią się od opisanych dla zakładania zgłębnika nosowo-żołądkowego, z wyjątkiem najbardziej kłopotliwego etapu transmisji zgłębnika poza odźwiernik.

Pułapki: Mając na uwadze przyczyny wyboru drogi nosowo-jelitowej wiążącej się z utrudnionym opróżnianiem żołądka, należy stwierdzić, że samoistna migracja zgłębnika jest często niepewna i nie ma stuprocentowo sprawdzonych sposobów ułatwiających samoistny pasaż zgłębnika przez dwunastnicę do jelita czczego.

Najczęściej stosowanym sposobem jest układanie chorego na prawym boku i podawanie leków propulsywnych z jednoczesnym łagodnym wsuwaniem zgłębnika przez nos. Skuteczność tej techniki oceniana jest na 30–70% spodziewanego położenia końcówki zgłębnika w odcinku pozadwunastniczym. Pobudzenie aktywności motorycznej żołądka można zwiększyć, dodatkowo podając w trakcie przesuwania końcówki zgłębnika przez żołądek niewielkie ilości 20–50 ml zimnej soli fizjologicznej.

Zagrożenia: Niekiedy zbyt szybkie wprowadzanie zgłębnika doprowadza do jego zapętlenia w żołądku, czasem z wytworzeniem węża prawdziwego i wtórną niedrożnością zgłębnika. W tych sytuacjach podejmowanie prób udrażniania z użyciem przewodnicy jest wyjątkowo niebezpieczne i nie może być stosowane, gdyż wprowadzenie mandrynu może doprowadzić do przedziurawienia zgłębnika i przebicia ściany przewodu pokarmowego.

3.1.1. Dostęp nosowo-jelitowy pod kontrolą endoskopową

Uwagi ogólne: Kontrola endoskopowa znacznie ułatwia pokonanie kluczowego etapu zakładania zgłębnika dojelitowego związanego z transmisją przezodźwiernikową. Zgłębnik w tej technice jest uchwycony kleszczycami endoskopowymi w żołądku lub w przełyku i wprowadzony razem z endoskopem poza odźwiernik do dwunastnicy lub, jeśli na to pozwalają warunki, poza więzadło Treitza. Na tej wysokości delikatnie wprowadzając zgłębnik, wycofujemy endoskop pokryty żelem lub parafiną w celu zmniejszenia tarcia zgłębnika o ścianę endoskopu, co ma zmniejszyć ryzyko lub wręcz zapobiec niezamierzonemu wycofaniu zgłębnika.

Innym sposobem jest wykorzystanie specjalnej prowadnicy z miękkiego plecionego drutu, która zostaje wprowadzona kanałem boczym endoskopu do dwunastnicy lub jelita czczego, gdzie pozostaje, gdy endoskop zostanie wycofany. Korzystając z prowadnicy, techniką Seldingera wprowadza się zgłębnik dojelitowy, a następnie po kontroli fluoroskopowej wycofuje prowadnicę.

Pułapki: Największą trudność stanowi utrzymanie zgłębnika lub prowadnicy w pożądanym odcinku poziomej części dwunastnicy lub jelita czczego i z tego powodu dostęp ten uznawany jest za kłopotliwy i czasochłonny. Kontrola położenia końcówki zgłębnika przed rozpoczęciem żywienia jest konieczna, jednak należy liczyć się z wtórnym przemieszczaniem końcówki do żołądka u chorych wymiotujących lub z powodu nadmiernej aktywności perystaltycznej jelit z okresowymi zwrotnymi falami perystaltycznymi. Niekiedy istnieją trudności w pokonaniu zwężonego światła dwunastnicy, co dotyczy stosunkowo często chorych z patologią zapalną lub nowotworową zlokalizowaną w polu dwunastniczo-trzustkowym.

Zagrożenia: Brak możliwości swobodnego wprowadzenia endoskopu przez odźwiernik lub dwunastnicę wymaga wycofania instrumentu i rozważenia innej techniki dostępu do jelita czczego.

3.1.2. Śródoperacyjny dostęp nosowo-jelitowy

Liczni chorzy, leczeni operacyjnie z powodu różnych chorób w obrębie górnego odcinka przewodu pokarmowego, odnoszą korzyści wynikające z możliwości podaży dojelitowej mieszanin odżywczych w okresie pooperacyjnym przez zgłębnik wprowadzony do jelita czczego podczas operacji.

Pułapki: Pewnym problemem pozostaje założenie zgłębnika do żołądka u chorego podczas znieczulenia ogólnego. Zwykle wprowadzenie zgłębnika przez nos i dalej do przełyku nie nastręcza trudności i sposób ten jest szeroko opisywany w innych opracowaniach. Niekiedy istnieją problemy z przeprowadzeniem zgłębnika do przełyku, a korzystanie z kleszczyków Magilla nie przynosi skutku ze względu na małą

średnicę zgłębnika i jego plastyczność. Dobrym i sprawdzonym sposobem jest wykorzystanie do tego celu wcześniej założonego zgłębnika żołądkowego (16–20 Ch), w którego światło wklinowuje się zgłębnik dojelitowy, a następnie całość wciąga do jamy brzusznej lekarz operujący. Dalsze umieszczanie zgłębnika w jelicie cienkim nie nastręcza trudności. Czasami zgłębnik nie sięga ostatniego zespolenia międzyjelitowego, co nie przeszkadza w prowadzeniu żywienia po operacji. Nie udowodniono, że podaż dojelitowa ponad zespoleniem wpływa na częstość występowania nieuszczelnności szwów.

Zagrożenia: Najczęstszym problemem jest sposób mocowania zgłębnika nosowo-jelitowego, aby zapobiec przypadkowemu usunięciu. Konieczne jest korzystanie z dobrych, nienamakających plastrów, codzienna ich zmiana i pielęgnacja skóry, do której przylegają przylepce. W większości przypadków śródoperacyjne wytwarzanie dostępu nosowo-jelitowego wystarcza do prowadzenia żywienia dojelitowego w okresie pooperacyjnym, ponieważ większość chorych może odżywiać się doustnie już po kilku lub kilkunastu dniach, a wytwarzanie przezskórnych dostępu dojelitowych powinno być rezerwowane dla szczególnych sytuacji klinicznych.

3.2. Przeskórny dostęp do jelita cienkiego

Wykorzystanie różnych technik dostępu dojelitowego z pominięciem górnego piętrowego przewodu pokarmowego jest ważną drogą podażi mieszanin odżywczych u chorych, którzy powinni mieć stosowane żywienie dojelitowe przy jednoczesnym braku możliwości przeprowadzenia zgłębnika nosowo-jelitowego. Techniki te wykorzystywane są także, gdy planowane żywienie poza odźwiernik wymaga długotrwałego lub stałego stosowania.

Rozpoczęcie żywienia: Rozpoczęcie podażi mieszanin odżywczych jest możliwe już kilka godzin po wytworzeniu przezskórnego dostępu do jelita czczego, najlepiej z użyciem pompy perystaltycznej i przepływami nieprzekraczającymi początkowo 20 ml/godzinę, u dzieci 5–10 ml/godzinę przy dobrej tolerancji karmienia, stopniowo zwiększając szybkość infuzji o 5 ml co 8 godzin.

Wymiana cewnika żywieniowego: Bezpieczny okres wymiany lub usuwania cewników zakładanych przezskórnie bezpośrednio do jelita czczego przypada przy niezaburzonych procesach gojenia na 14.–21. dzień po wytworzeniu przetoki. Z tego względu należy rozważyć zastosowanie przezskórnego dostępu do jelita cienkiego u chorych, którzy w wyniku prowadzonego leczenia mogą odzyskać możliwość alimentacji doustnej znacznie wcześniej. Stosując cewniki żywieniowe o niewielkiej średnicy (6–10 Ch) oraz uwzględniając tunelizację w powłokach i(lub) ścianie jelita, do wymiany cewnika często należy się posłużyć metalową prowadnicą.

3.2.1. Dostęp przeskórny żołądkowo-jelitowy przez gastrostomię założoną metodą endoskopową. PEG-J (*percutaneous endoscopic gastrojejunostomy*)

Zasada wytwarzania dostępu dojelitowego przez gastrostomię opiera się na technice PEG z wykorzystaniem specjalnego dwukanałowego zestawu pozwalającego jednocześnie prowadzić odsysanie treści żołądkowej, o ile istnieje taka potrzeba, oraz podaży mieszanin odżywczych bezpośrednio do jelita czczego. Zwykle istnieje konieczność wprowadzenia końcówki jejunostomijnej poza odźwiernik za pomocą endoskopu i następowym ostrożnym wycofaniem instrumentu, tak aby nie wyjść z dwunastnicy końcówki przeznaczonej do podaży mieszanin odżywczych. Samoistna migracja końcówki do jelita czczego jest trudna do osiągnięcia i cechuje się odsetkiem niepowodzeń sięgającym 50–60%. W celu ułatwienia wprowadzenia poza odźwiernik elementu jejunostomii można, wykorzystując odpowiedni kanał, posłużyć się prowadnicą metalową usztywniającą silikonowy lub poliuretanowy fragment zestawu w celu zadania cewnikowi odpowiedniego kierunku migracji przez odźwiernik. Metoda ta jest dość szeroko stosowana, zwłaszcza u chorych wymagających długotrwałego żywienia dojelitowego oraz u chorych z niewydolnym mechanizmem antyrefluksowym wpustu, zagrożonych wysokim ryzykiem aspiracji treści pokarmowej.

Stosując zestaw PEG-J, można prowadzić żywienie dojelitowe również u chorych z gastrostomią wytworzoną wcześniej innymi sposobami.

3.2.2. Bezpośrednia przeskórna endoskopowa jejunostomia. DPEJ (*direct percutaneous endoscopic jejunostomy*)

Uwagi ogólne: Wytworzenie dostępu przeskórnego bezpośredniego do jelita czczego jest metodą z wyboru u chorych, u których z różnych przyczyn nie można stosować podaży dożołądkowej (utrudnione opróżnianie żołądka, refluks żołądkowo-przełykowy, wysokie ryzyko wymiotów i aspiracji treści pokarmowej). U części chorych wymagających jednoczesnego odsysania treści żołądkowej dobrą metodą z wyboru jest PEG-J, u pozostałych chorych, zwłaszcza z towarzyszącą patologią żołądka, bezpośredni dostęp do jelita czczego umożliwia prowadzenie terapii żywieniowej dojelitowo bez ingerowania chirurgicznego w ścianę żołądka czy dwunastnicy. Warunkiem wytworzenia DPEJ jest możliwość założenia endoskopu poza więzadło Treitza. Technika zabiegu nie odbiega od PEG i jest właściwie jej modyfikacją. Założenie DPEJ wymaga posiadania enteroskopu lub cienkiego kolonoskopu używanego u dzieci w celu penetracji przezustnej obszaru poza więzadłem Treitza. U chorych po gastrektomii lub resekcji żołądka sposobem innym niż Rydygiera-Billrotha czy zespoleniach żołądkowo-jelitowych omijających dwunastnicę, pętlę jelita cienkiego można łatwo osiągnąć przy użyciu klasycznych gastrofiberoskopów. Lokalizacja jelita czczego opiera się na diafanoskopii, a nakłucie przeskórne jelita wykonywane jest za pomocą zestawów PEG lub PEJ, które właściwie różnią się jedynie średnicą drenu.

Pułapki: W celu zwiększenia szansy wyeksponowania ściany przeciwkrezkowej jelita dobrym rozwiązaniem jest poruszanie endoskopem na boki z jednoczesną obserwacją ściany jelita. Szybka utrata pola widzenia może sugerować podświetlanie brzegu krezkowego. Ze względu na topografię narządów jamy brzusznej ryzyko przypadkowych uszkodzeń innych narządów podczas nakłuwania podświetlonej ściany jelita jest wielokrotnie większe niż przy PEG. W związku z tym zagrożeniem endoskop należy zawsze kierować maksymalnie w kierunku powłok, obserwując intensywność światła na powierzchni powłok jamy brzusznej w trakcie diafanoskopii. Decyzja o nakłuciu jelita powinna być podejmowana w momencie uzyskania maksymalnej jasności światła pochodzącego z endoskopu. Podobnie jak w przypadku PEG u chorych otyłych mogą istnieć trudności w uzyskaniu diafanoskopii, wobec czego należy rozważyć wykorzystanie innych technik dostępu do jelita czczego.

Zagrożenia: W każdym przypadku należy liczyć się z przypadkowym uszkodzeniem narządów jamy brzusznej, najczęściej ściany okrężnicy, śledziony, wątroby, dróg żółciowych oraz naczyń krezki jelit lub sieci większej. Z tego powodu przygotowanie do DPEJ nie powinno odbiegać od przygotowania chorego do planowej operacji, a zabieg powinien być przeprowadzany w warunkach umożliwiających natychmiastową interwencję operacyjną (laparoscopia lub laparotomia). Powikłaniem DPEJ może być wysoka niedrożność przewodu pokarmowego powstająca na skutek zadziergnięcia jelita cienkiego na drenie odżywczym oraz wtórne zwężenia jelita. Pozostałe powikłania są podobne do obserwowanych i opisywanych w PEG.

3.2.3. Bezpośredni, przezskórny laparoskopowy dostęp do jelita czczego LJ (*laparoscopic jejunostomy*) lub pod kontrolą laparoskopową VAJ (*video-assist jejunostomy*)

Uwagi ogólne: Jejunostomia odżywcza zakładana za pomocą współczesnych technik o niewielkiej inwazyjności ma zaletę możliwości wprowadzenia cewnika dojelitowego pod kontrolą wzroku. Jest chętnie stosowana u chorych ze wskazaniami do żywienia dojelitowego, u których podejrzewa się ryzyko powikłań związanych ze stosowaniem DPEJ bądź u których niedrożność górnego piętra przewodu pokarmowego uniemożliwia inspekcję endoskopową. Jest stosowana także w przypadkach występowania uwarunkowań anatomicznych uniemożliwiających uzyskanie efektu diafanoskopii. Zwykle zabieg wykonuje się w znieczuleniu ogólnym z intubacją, choć możliwe jest wykonanie go w znieczuleniu miejscowym z niewielką insuflacją jamy otrzewnowej (1–1,5 l). Znieczulenie ogólne, jak w przypadku VAG i LG, stwarza większe możliwości badania diagnostycznego innych narządów jamy brzusznej, o ile jest to technicznie możliwe z powodu współistniejących zrostów lub patologii. Zastosowanie kontroli laparoskopowej umożliwia stałą obserwację wszystkich etapów wewnątrzotrzewnowych i wczesne rozpoznanie ewentualnych przypadkowych uszkodzeń charakterystycznych dla technik wykonywanych bez kontroli wzroku. W technice całkowitej laparoskopowej (LJ) cewnik jejunostomijny wprowadzany jest do jamy otrzewnej przezskórnie poprzez paracentezę, a następnie z wykorzystaniem ostrej prowadnicy zakładany do światła jelita przez ścianę, zwykle bez tunelizacji

podśluzówkowej lub z tzw. krótkim tunelem wynoszącym 1–2 cm. Ważnym elementem zabiegu jest identyfikacja pętli jelita cienkiego typowanej do założenia przetoki odżywczej. Pętla taka powinna charakteryzować się dobrą mobilnością wewnątrz jamy brzusznej, dającą możliwość przemieszczenia jej do powłok, oraz stanowić odcinek jelita czczego usytuowany maksymalnie blisko zagięcia dwunastniczo-czczego. Zabieg jest uzupełniany założeniem 2–3 szwów mocujących ścianę jelita w pobliżu miejsca wprowadzenia cewnika odżywczego do powłok. Po odessaniu powietrza z jamy otrzewnowej drenażowanie pooperacyjne zwykle nie jest stosowane przez większość chirurgów. Technika VAJ jest technicznie prostsza i zbliżona do VAG. Cewnik zakłada się pod kontrolą wzroku przez wyprowadzoną na zewnątrz ścianę przeciwkreskową jelita czczego, jednocześnie mocując szwami surowicówkowo-powięziowymi jelito do powłok. Zwykle nie wykonuje się tunelizacji, a do wytworzenia przetoki odżywczej można użyć dowolnego cewnika, niekoniecznie wyposażonego w ostry mandryn lub kołnier.

Pułapki: Klasycznie popełnianym błędem jest niesprawdzenie drożności zestawu do jejunostomii zarówno przed, jak i po założeniu do jelita. Błąd ten wiąże się z szeregiem koniecznych do podjęcia działań, których można uniknąć. Stwierdzenie niedrożnego cewnika do jejunostomii na etapie paracentezy nie jest problemem, cewnik można łatwo wymienić, natomiast takie stwierdzenie po nakłuciu jelita wymaga zamiany techniki LJ na VAJ w celu wprowadzenia cewnika przez to samo miejsce lub obok po zaopatrzeniu ściany zwykle jednym szwem surowicówkowym. Należy dbać o szczelność szwów, mając na uwadze obecność w świetle jelita treści o niskim napięciu powierzchniowym (żółć) i wiążące się z tym wysokie ryzyko przecieku z wtórnym zapaleniem otrzewnej i koniecznością reinterwencji chirurgicznej. U chorych otyłych ze znaczną ilością tkanki tłuszczowej technika VAJ może być trudna do wykonania, dlatego należy się przygotować do zakończenia zabiegu laparoskopowo (LJ).

Zagrożenia: Niebezpieczeństwa technik LJ i VAJ są związane z wytwarzaniem odmy otrzewnowej i trudnościami identyfikacyjnymi pierwszej pętli jelita czczego. U części chorych nawet nie pokonując zrostów wewnątrzo- i wewnątrzotrzewnowych, możemy mieć trudności z ustaleniem położenia zagięcia dwunastniczo-czczego. U niektórych pacjentów wskaźnikiem właściwego położenia może być odszukanie żyły kręzkowej dolnej, u innych poziomej części dwunastnicy. Brak pewności co do topografii miejsca jejunostomii odżywczej jest wskazaniem do odstąpienia od zabiegu albo zmiany sposobu wykonania na techniki otwarte. Wykorzystując różne zestawy do jejunostomii, należy zwrócić uwagę na cewniki wyposażane w balon, które mogą stanowić czynnik zwiężający jelito czcze w okresie pooperacyjnym. Krwawienia ze ściany jelita zdarzają się rzadko, jeśli cewnik wprowadzamy na brzegu przeciwkreskowym, i nie wymagają specjalnego postępowania. Zwykle ustępują samoistnie po umocowaniu jelita do powłok.

3.2.4. Jejunostomia zakładana techniką otwartą poprzez laparotomię (OJ)

Uwagi ogólne: Wytwarzanie przetoki odżywczej na jelicie czczym techniką otwartą jest najczęściej uzupełnieniem zabiegu operacyjnego prowadzonego w nadbrzuszu i(lub) w obrębie klatki piersiowej. Tego typu dostęp rezerwowany jest zwykle do sytuacji klinicznych, w których prowadzone zasadnicze leczenie operacyjne nie dało możliwości wytworzenia drogi pokarmowej w górnym piętrze przewodu pokarmowego lub jeśli w sposób zamierzony takie leczenie zostało rozdzielone na etapy, a jejunostomia jest ważnym elementem umożliwiającym odżywianie chorego. Zwykle wytworzenie ciągłości przewodu pokarmowego umożliwia założenie dostępu nosowo-jelitowego, który w tych sytuacjach jest najlepszym rozwiązaniem. Technika otwarta stwarza najwięcej możliwości technicznych wytworzenia dostępu do celów żywienia, a różne techniczne modyfikacje są często indywidualną inwencją chirurga. Ważnym elementem zabiegu jest wprowadzanie cewnika do jelita z wytworzeniem tunelu podśluzówkowego, co istotnie zmniejsza ryzyko przecieku treści jelitowej wokół drenu. Drugim istotnym elementem jest umocowanie ściany jelita do powłok w taki sposób, aby zapobiec wtórnemu zadzierzgnięciu jelita; niekiedy wymaga to częściowej resekcji sieci większej.

Pułapki: Mając na uwadze kształt końcówki cewnika odżywczego zaopatrzonego w aparat umożliwiający podłączanie zestawu zewnętrznego, należy w pierwszej kolejności przeprowadzić cewnik odżywczy przez powłoki jamy brzusznej. Pomińnięcie tego elementu wiąże się z trudnością wyprowadzenia proksymalnego końca cewnika i wymaga niepotrzebnego poszerzania rany powłok. Przed wyznaczeniem miejsca wprowadzenia cewnika, po dokładnej identyfikacji odcinka jelita, który ma być obciążony przetoką odżywczą, należy sprawdzić jego mobilność w stosunku do powłok. Z kolei pominięcie tego etapu może niekiedy stwarzać niepotrzebną konieczność założenia przetoki w innym miejscu lub dodatkowego uruchamiania jelita.

Zagrożenia: Decydując się na jejunostomię odżywczą towarzyszącą rozległej operacji w nadbrzuszu, trzeba mieć świadomość dodatkowej dezintegracji ściany przewodu pokarmowego oraz ryzyka wynikającego z zaburzeń gojenia. Zaburzenia metaboliczne rzutujące na upośledzenie syntezy białek strukturalnych w okresie pooperacyjnym zawsze stwarzają ryzyko wtórnych przecieków w miejscu wprowadzenia cewnika i rozwoju zapalenia otrzewnej.

3.2.5. Dostęp dojelitowy przez przetokę jelita czczego. Żywienie do przetoki jelitowej (*fistuloclysis*)

Uwagi ogólne: U części chorych w wyniku prowadzonego leczenia operacyjnego lub w następstwie procesów zapalnych jelit dochodzi do powikłań w postaci przetok jelitowych wymagających odrębnego postępowania. Obecność wysokiej przetoki jelitowej (w zakresie jelita czczego) stwarza możliwości prowadzenia żywienia dojelitowego przez przetokę. Niezbędnym warunkiem jest niezaburzony pasaż

treści jelitowej poniżej przetoki. Szczególny plan leczenia żywieniowego chorych z przetokami jelitowymi, w tym prowadzenia żywienia do przetoki, jest przedmiotem innych opracowań.

Pułapki: Największym problemem pozostaje wsteczny wypływ mieszanin odżywczych wymagający ciągłego usuwania z pola przetoki. Najczęstszą przyczyną wypływów wstecznych jest nierozpoznane zaburzenie pasażu poniżej przetoki, zbyt płytkie umiejscowienie cewnika w pętli dystalnej lub jego załamanie. Ruchy wahadłowe perystaltyki jelitowej wytwarzają naprzemienne obszary podwyższonego ciśnienia związanego z falą perystaltyczną, dlatego z wypływami wstecznymi należy się liczyć u chorych, gdy cewnik żywieniowy penetruje do pętli jelitowej na głębokość mniejszą niż 25–30 cm. Stosowanie cewników z balonem w nadziei uzyskania uszczelnienia światła jelita i w ten sposób zapobiegania wstecznym wypływom mieszanin odżywczych nie przynosi spodziewanych rezultatów przy płytkiej penetracji drenu do pętli odprowadzającej. Prowadzenie żywienia do przetoki może stwarzać trudności w ostatecznym wyliczeniu dobowych bilansów makroelementów i problemy w planowaniu globalnego żywienia u chorych.

Zagrożenia: Najczęstszym zagrożeniem są krwawienia z obrzeża przetoki, które mogą być powodowane odleżyną cewnika w ścianie jelita. Należy pamiętać o okresowej (co 7–12 dni) wymianie cewnika żywieniowego w przetoce. Wymiana cewnika powinna przebiegać w sposób minimalizujący ryzyko perforacji ściany jelitowej poniżej przetoki i w niektórych przypadkach może wymagać kontroli endoskopowej.

POWIKŁANIA ŻYWIENIA DOJELITOWEGO

Podaż składników odżywczych do przewodu pokarmowego jest bezpieczniejsza i bardziej fizjologiczna dla chorego niż żywienie dożylnie, jednak i w przypadku stosowania tej formy leczenia żywieniowego mogą wystąpić powikłania. Należy podkreślić, że większość powikłań jest spowodowana błędami popełnianymi w trakcie wszystkich procedur żywieniowych, od metod wytwarzania dostępu do przewodu pokarmowego poprzez wybór preparatów i sprzętu czy metody podawania diet, aż do zakażeń przy nieprawidłowym prowadzeniu żywienia.

Powikłania żywienia dojelitowego są rzadsze niż żywienia pozajelitowego, stanowią jednak poważne zagrożenia dla pacjenta.

Klasyczny podział powikłań żywienia dojelitowego



Powikłania techniczne związane z żywieniem dojelitowym

- **powikłania techniczne** – najczęściej związane z drogą dostępu do przewodu pokarmowego lub błędami w procedurach jej wytwarzania, a także z uszkodzeniami narządowymi i reakcjami organizmu wynikającymi z obecności ciała obcego – jakim jest zgłębnik – w przewodzie pokarmowym, a także błędami w metodzie podawania diety.

NIEPRAWIDŁOWE WYTWARZANIE DROGI DOSTĘPU

- nieprawidłowe położenie cewnika
- zachłystowe zapalenie płuc (pierwotnie niezakażone)
- odruchy wymiotne/wymioty
- perforacja przełyku
- uszkodzenia błon śluzowych
- sączenie oraz podrażnienie skóry w miejscu wprowadzenia zgłębnika do przetoki odżywczej
- trudności z wyjęciem mandryny ze zgłębnika

USZKODZENIA NARZĄDOWE I REAKCJE ORGANIZMU NA ZGŁĘBNIK

- zachłystowe zapalenie płuc (pierwotnie niezakażone)
- odruchy wymiotne/wymioty
- zachłystywanie się
- perforacja przełyku
- biegunka
- uszkodzenie błon śluzowych
- sączenie oraz podrażnienie skóry w miejscu wprowadzenia zgłębnika do przetoki odżywczej
- uwięźnięcie zgłębnika
- podrażnienie nosogardzieli
- zapalenie ucha środkowego i zatok (pierwotnie niezakażone)

NIEPRAWIDŁOWA TECHNIKA PODAWANIA DIETY

- rozerwanie zgłębnika
- zachłystowe zapalenie płuc (pierwotnie niezakażone)
- odruchy wymiotne/wymioty
- zachłystywanie się
- zatkanie światła zgłębnika
- biegunka

powikłanie	prawdopodobna przyczyna	postępowanie
nieprawidłowe położenie zgłębnika	kaszel wymioty i odruchy wymiotne nieumiejętne odsysanie treści z gardła i tchawicy intubacja/ekstubacja	kontrola położenia zgłębnika po jego umiejscowieniu przez insuflację powietrza i osłuchiwanie jamy brzusznej stetoskopem kontrola radiologiczna położenia zgłębnika dokładne umocowanie zgłębnika dojelitowego bezpośrednio po jego założeniu według opracowanych procedur kontrola wzrokowa położenia zgłębnika w jamie ustnej i gardle kontrola położenia zgłębnika przez aspirację treści i oznaczenie pH papierkiem lakmusowym przed rozpoczęciem infuzji pokarmu w odżywianiu cyklicznym
zachłystowe zapalenie płuc	upośledzone opróżnianie żołądka atonia żołądka podaż zbyt dużej objętości diety i za szybko podaż diety do nieprawidłowo umiejscowionego zgłębnika	umiejscowienie zgłębnika poza odźwiernikiem w dwunastnicy lub poza więzadłem Treitza w jelicie czczym zmniejszenie szybkości podawania preparatu okresowa kontrola objętości zalegania żołądkowego kontrola położenia zgłębnika ułożenie pacjenta z uniesioną górną częścią ciała w trakcie żywienia i po wskazane wykonanie badania RTG klatki piersiowej antybiotykoterapia dożylna ewentualna bronchoskopia i odesanie treści pokarmowej/mieszaniny odżywczej z drzewa oskrzelowego wentylacja wspomagana w przypadku niewydolności oddechowej
odruchy wymiotne/ wymioty, zachłystywanie się	odpływ żołądkowo-przełykowy upośledzone opróżnianie żołądka atonia żołądka	wskazane użycie do odżywiania zgłębników o mniejszej średnicy zmniejszenie szybkości podawania diety kontrola objętości zalegania żołądkowego ułożenie pacjenta z uniesioną górną częścią ciała w trakcie żywienia i po

powikłanie	prawdopodobna przyczyna	postępowanie
zatkanie światła zgłębnika	<p>złogi mieszaniny odżywczej i kwaśnego soku żołądkowego</p> <p>zaschnięcie resztek podawanej diety</p> <p>nierozpuszczalne złogi leków lub kompleksów lek–dieta</p> <p>niedostatecznie rozkruszone leki</p>	<p>przeplukanie zgłębnika wodą zawsze po aspiracji treści żołądkowej</p> <p>przeplukanie zgłębnika wodą zawsze przed podaniem mieszaniny odżywczej i po w przypadku żywienia cyklicznego</p> <p>przeplukiwanie zgłębnika wodą co 4 godziny w przypadku żywienia ciągłego</p> <p>nie należy podawać leków stałych (tabletki/granulat) przez zgłębnik, wskazane wybieranie płynnej formy leku lub dokładne jego rozpuszczanie przed wstrzyknięciem</p> <p>przeplukanie zgłębnika wodą zawsze przed podaniem leku i po</p> <p>NIE WOLNO PRZETYKAĆ ZGŁĘBNIKA „NA SIŁĘ” ANI WPROWADZAĆ DO ZATKANEGO ŚWIATŁA MANDRYNU – grozi rozerwaniem zgłębnika i przebicciem przewodu pokarmowego!!!</p>
perforacja przełyku	<p>stan zapalny przełyku</p> <p>wady anatomiczne – zwężenia, uchyłki</p> <p>użycie zbyt sztywnego zgłębnika</p> <p>utrzymywanie zbyt długo zgłębnika o zbyt dużej średnicy</p> <p>PONOWNE WPROWADZANIE MANDRYNU DO ŚWIATŁA ZGŁĘBNIKA PO JEGO WCZEŚNIEJSZYM PRAWDŁOWYM UMIEJSCOWIENIU – powikłanie to występuje najczęściej po próbie przetkania mandrynem zatkanego zgłębnika</p>	<p>wskazane używanie elastycznych zgłębników o najmniejszej średnicy</p> <p>zbudowanych z odpowiedniego materiału</p> <p>RTG klatki piersiowej – ocena przebiegu zapalenia śródpiersia</p> <p>rozważenie wykonania przetoki odżywczej</p> <p>antybiotykoterapia</p> <p>ewentualna steroidoterapia</p>

biegunka

zbyt szybka infuzja diety
zbyt wysokie stężenie/osmolarność diety

sprawdź osmolarność podawanej diety i ew. rozcieńcz ją wodą
zastosuj stopniowe zwiększanie stężenia i szybkości infuzji przy podaży dojelitowej według procedur
zastosuj dietę o niższej osmolarności lub dokonaj jej rozcieńczeń
wskazane zwolnienie szybkości infuzji
wskazane przeprowadzenie diagnostyki różnicowej z zakażeniem

uszkodzenia błon śluzowych

utrzymywanie zbyt długo zgłębnika o zbyt dużej średnicy
użycie zgłębnika zbudowanego z nieodpowiedniego materiału

wstępna kontrola drożności przewodów nosowych przy zakładaniu zgłębnika przez nos
zakładanie zgłębnika według standardowych procedur
użycie zgłębników o najmniejszej średnicy dostosowanej do gęstości diety i planowanego sposobu podaży (gravitacja/pompa)
użycie zgłębników zbudowanych z odpowiedniego materiału
wymiana zgłębnika co 5–7 dni
zmiana przewodu nosowego do przeprowadzenia zgłębnika
wskazane wykonanie przetoki odżywczej – w przypadku długoterminowego żywienia dojelitowego

sączenie oraz podrażnienie skóry w miejscu wprowadzenia zgłębnika do przetoki odżywczej

nieszczelność przetoki odżywczej
z przeciekaniem soku trawiennego

wskazane użycie odpowiednich zestawów z zabezpieczeniem zewnętrznym uszczelniającym i ułatwiającym prawidłowe umiejscowienie zgłębnika
niewskazane zakładanie do przetok odżywczych cewników Foleya
kontrola miejsca wejścia zgłębnika do przetoki odżywczej początkowo co 4 godziny, następnie raz dziennie
zastosowanie maści zabezpieczających przed uszkodzeniem skóry i zakażeniami
ewentualna wymiana zestawu

powikłanie	prawdopodobna przyczyna	postępowanie
uwięźnięcie zgłębnika	wnikanie błony śluzowej do wnętrza zgłębnika przez jego „okienka”	rozpoznanie – sprężynujący opór przy próbie podciągnięcia zgłębnika podanie płynu w bolusie z jednoczasowym delikatnym podciąganiem zgłębnika – w przypadku braku rezultatu należy odciąć zgłębnik w części proksymalnej i pozostawić w przewodzie pokarmowym
podrażnienie nosogardzieli oraz zapalenie ucha środkowego i zatok	utrzymywanie w przewodach nosowych i jamie nosogardłowej zbyt długo zgłębnika o zbyt dużych średnicy powstawanie miejscowego odczynu na ciało obce z odleżynami i owrzodzeniami	używanie najmniejszych rozmiarów zgłębników wymiana zgłębnika co 5–7 dni zmiana przewodu nosowego do przeprowadzenia zgłębnika przy żywieniu przez okres dłuższy niż 3–6 tygodni należy rozważyć konieczność wykonania przetoki odżywczej
trudności z wyjęciem mandrynu ze zgłębnika	gęsta substancja nawilżająca zgłębnik	zachowanie zasad postępowania ze zgłębnikiem zgodnie z instrukcją producenta ewentualne namoczenie zgłębnika w wodzie do iniekcji przed założeniem do przewodu pokarmowego wskazane zanurzenie w wodzie do iniekcji lub przestrzyknięcie zgłębnika wodą przed jego założeniem do przewodu pokarmowego i przed usunięciem mandrynu
rozerwanie zgłębnika	próba udrożnienia przez przestrzykiwanie „na siłę” zatkanego zgłębnika z użyciem strzykawek stosowanie pomp infuzyjnych bez czujnika okluzji	usunąć zgłębnik natychmiast po stwierdzeniu uszkodzenia wymiana zgłębnika na nowy

notatki/uwagi

Powikłania metaboliczne związane z żywieniem dojelitowym

- **powikłania metaboliczne** – jako wyraz niedoborów pierwotnych lub wtórnych do choroby zasadniczej i prowadzonego leczenia. Często przyczyną tych powikłań jest niedoszacowanie potrzeb metabolicznych pacjenta oraz nieprawidłowy dobór diety.

powikłanie	prawdopodobna przyczyna	postępowanie
hipernatremia	zbyt duża podaż sodu w diecie niedoszacowane duże utraty płynów niedostosowana do potrzeb podaż płynów	systematyczna kontrola stanu nawodnienia pacjenta bezwzględna konieczność prowadzenia karty bilansu płynów systematyczne monitorowanie stężenia elektrolitów w surowicy kontrola zawartości sodu w podawanych dietach przed zleceniem ich podaży płynoterapia według zasad wyrównywania hipernatremii – wyrównanie stężenia sodu w czasie 48 godzin wskazana ponowna ocena zapotrzebowania na wodę
hiponatremia	podaż zbyt dużej ilości wody niedoszacowane utraty płynów wraz z elektrolitami przewlekła podaż diety niskosodowej nierozpoznane zwiększone zapotrzebowanie na sód zespół nieprawidłowego wydzielania hormonu antydiuretycznego – SIADH	wnikliwa kontrola stanu nawodnienia pacjenta systematyczne monitorowanie stężenia elektrolitów w surowicy kontrola zawartości sodu w podawanych dietach – przed zleceniem podaży w przypadkach koniecznych wskazane zwiększenie podaży z innych źródeł kontrola bilansu płynów – możliwa konieczność ograniczenia podaży płynów w przypadku przewodnienia zastosuj leczenie diuretyczne płynoterapia według zasad wyrównywania hiponatremii
hiperkaliemia	zbyt duża podaż potasu obniżone wydalanie potasu niewydolność nerek ciężkie urazy kwasica metaboliczna	zmniejszenie podaży potasu systematyczna kontrola stanu nawodnienia pacjenta w trakcie leczenia żywieniowego systematyczna kontrola stężenia elektrolitów w surowicy krwi kontrola zawartości potasu w podawanych dietach, lekach, płynach dożylnych rozważ zastosowanie saluretyków i(lub) żywic jonowymiennych

powikłanie	prawdopodobna przyczyna	postępowanie
hipokaliemia	stosowanie leków diuretycznych bez uzupełniania potasu zbyt agresywne odżywianie pacjenta z ciężkim niedożywieniem nieadekwatna do potrzeb podaż potasu alkaloza metaboliczna przewodnienie	systematyczna kontrola stanu nawodnienia pacjenta systematyczna kontrola stężenia elektrolitów w surowicy kontrola zawartości potasu w podawanych dietach, lekach, płynach dożylnych wyrównanie dożylnie stężenia, a następnie zwiększenie podaży potasu zgodnie z zapotrzebowaniem i ewentualnymi utratami
hiperfosfatemia	nieprawidłowa perfuzja tkanek niewydolność nerek przewlekłe stosowanie leków zobojętniających treść żołądkową o dużej zawartości fosforanów	poprawa perfuzji tkankowej wskazane zastosowanie leków wiążących fosfor w świetle przewodu pokarmowego wskazana zmiana leków zobojętniających treść żołądkową na niezawierające fosforanów systematyczna kontrola stężenia elektrolitów w surowicy konieczność kontroli zawartości fosforanów w podawanych dietach systematyczna kontrola stężenia elektrolitów w surowicy wskazane wyrównanie stężenia fosforu w surowicy przed rozpoczęciem leczenia żywieniowego
hipofosfatemia	zbyt agresywne leczenie żywieniowe pacjenta z ciężką postacią niedożywienia zbyt mała podaż fosforanów w diecie przewlekłe stosowanie leków wiążących fosfor insulinoterapia	systematyczna kontrola stężenia elektrolitów w surowicy kontrola zawartości fosforanów w podawanych dietach wskazane wyrównanie niedoborów fosforu przed rozpoczęciem leczenia żywieniowego

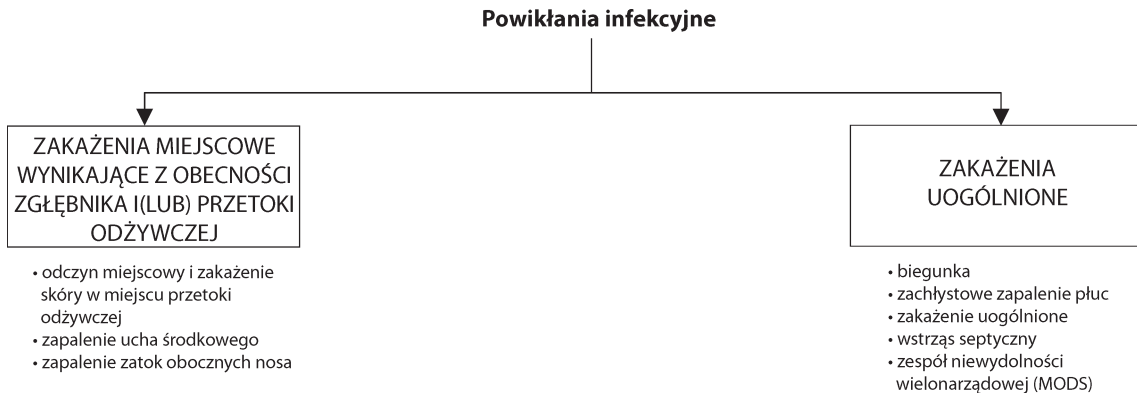
odwodnienie	nieprawidłowa ocena zapotrzebowania pacjenta na płyny nieprawidłowe – zbyt małe oszacowanie utrat płynów znaczne nierozpoznane utraty elektrolitów przez przewód pokarmowy podaż diety wysokobiałkowej bez adekwatnego zwiększania objętości podawanej wody	wskazana systematyczna kontrola stanu nawodnienia pacjenta w trakcie leczenia żywieniowego bezwzględny obowiązek prowadzenia karty bilansu płynów oraz jej analiza kontrola stężenia elektrolitów w surowicy wskazane monitorowanie ciężaru gatunkowego moczu oznacz markery niewydolności nerek (mocznik, kreatynina) rozważ konieczność monitorowania ośrodkowego ciśnienia żylnego wskazana uzupełniająca płynoterapia celowana odpowiednia do typu odwodnienia
przewodnienie	podaż nadmiernej ilości płynów nierozpoznana niewydolność krążenia niewydolność wydalnicza nerek zbyt szybkie leczenie niedoborów żywieniowych	kontrola stężenia elektrolitów w surowicy wskazane monitorowanie ciężaru gatunkowego moczu oznacz stężenie kreatyniny w surowicy krwi rozważ konieczność monitorowania ośrodkowego ciśnienia żylnego dostosuj podaż składników odżywczych do zmniejszonej objętości podawanych płynów rozważ użycie diet specjalnych o większej gęstości kaloryczno-białkowej u pacjentów z ciężkim wyniszczeniem zmniejsz tempo podawania diety rozważ konieczność forsowania diurezy
hiperglikemia	nietolerancja glukozy w przebiegu chorób, takich jak np. cukrzyca marskość wątroby znacznego stopnia otyłość z opornością tkankową na insulinę zakażenie uogólnione ciężkie urazy lub oparzenia steroidoterapia zbyt szybkie podawanie składników odżywczych pacjentom wyniszczonym	częste monitorowanie stężenia glukozy we krwi właściwy dobór diety niekiedy wskazane podanie insuliny

powikłanie	prawdopodobna przyczyna	postępowanie
hipoglikemia	nagłe przerwanie podaży składników odżywczych u pacjentów wyniszczonych długotrwałe głodzenie zbyt wolna podaż diety lub głodzenie pacjenta leczonego insuliną	częste monitorowanie stężenia glukozy we krwi właściwy dobór diety w przypadku przerwania podaży diety – rozpoczęcie podaży glukozy dożylnie

notatki/uwagi:

Powikłania infekcyjne związane z żywieniem dojelitowym

- **powikłania infekcyjne** – są najczęściej skutkiem zakażenia diety lub niezachowania technik jałowej obsługi linii żywieniowej.



powikłanie	prawdopodobna przyczyna	postępowanie
zapalenie ucha środkowego	utrzymywanie zbyt długo zgłębnika sztywny zgłębnik o zbyt dużej średnicy	używaj zgłębników o najmniejszej średnicy w przypadku długoterminowego żywienia dojelitowego – rozważyć wykonanie przetoki odżywczej wykonanie nakłucia błony bębenkowej i badanie bakteriologiczne uzyskanej treści
zapalenie zatok obocznych nosa	utrzymywanie zbyt długo zgłębnika sztywny zgłębnik o zbyt dużej średnicy	używaj zgłębników o najmniejszej średnicy wykonanie RTG zatok obocznych nosa punkcja zatok i badanie bakteriologiczne uzyskanej treści w przypadku długoterminowego odżywiania dojelitowego – rozważyć wykonanie przetoki odżywczej
odczyn miejscowy i zakażenie (wtórne) skóry w miejscu przetoki odżywczej	nieszczelność przetoki odżywczej z przeciekaniem soku trawiennego kołnierz zewnętrzny zbyt luźno zaciśnięty	wskazane użycie odpowiednich zestawów z zabezpieczeniem zewnętrznym uszczelniającym i ułatwiającym prawidłowe umiejscowienie zgłębnika w przetoce niezakładanie do przetok odżywczych cewników Foleya kontrola miejsca wejścia zgłębnika do przetoki odżywczej początkowo co 4 godziny, następnie raz dziennie kontrola okolicy wprowadzenia zgłębnika w celu wczesnego stwierdzenia zapalenia zastosowanie maści zabezpieczających przed uszkodzeniem skóry i zakażeniami ewentualna wymiana zestawu ewentualna antybiotykoterapia

**zachłystowe
zapalenie płuc**

opóźnione opróżnianie żołądka
atonia żołądka
odpływ żołądkowo-przetykowy

wprowadzenie zgłębnika poza odźwiernik lub poza więzadło Treitza
zmniejszenie szybkości podawania diety, regularna kontrola objętości zalegania żołądkowego
kontrola położenia zgłębnika
ułożenie pacjenta z uniesioną górną częścią ciała w trakcie żywienia i po
kontrola RTG klatki piersiowej
antybiotykoterapia
ewentualna bronchoskopia i odesanie treści pokarmowej/mieszaniny odżywczej z drzewa oskrzelowego
wentylacja wspomagana w przypadku niewydolności oddechowej

biegunka

zakażenie mieszaniny odżywczej
niestarannie wykonywane procedury
związane z podawaniem diety

unikanie zbyt długiego pozostawiania diety w pojemniku do odżywiania dojelitowego
wskazane dzielenie dobowej objętości diety na kilka porcji
przechowywanie nieużywanych porcji pozostałych po podzieleniu dawki dobowej na części w lodówce w warunkach jałowych
otwieranie pojemników zawierających mieszaninę odżywczą i napełnianie pojemników do odżywiania z zachowaniem technik aseptycznych
wymiana pojemników i linii do podawania diety co 12–24 godziny
podłączanie pojemników i zestawów do infuzji z zachowaniem jałowości
w przypadku biegunki przeprowadź badanie bakteriologiczne i mikologiczne diet podawanych pacjentowi
w przypadku przedłużania się biegunki lub biegunki toksycznej badanie bakteriologiczne i mikologiczne stolca
rozważenie czasowego przerwania żywienia dojelitowego
ewentualna antybiotykoterapia lub podanie leków przeciwgrzybiczych, gdy rozpoznane jest zakażenie grzybicze

powikłanie	prawdopodobna przyczyna	postępowanie
zakażenie uogólnione	zakażenie diety inna niezwiązana z żywieniem przyczyna zakażenia	otwieranie pojemników zawierających dietę i napełnianie pojemników do odżywiania z zachowaniem aseptyki wymiana pojemników i linii do podawania diety co 12–24 godziny podłączanie pojemników i zestawów do infuzji z zachowaniem jałowości w przypadku biegunki przeprowadź badanie bakteriologiczne i mikologiczne diety podawanej pacjentowi badanie bakteriologiczne i mikologiczne stolca badanie bakteriologiczne i mikologiczne krwi posiewy mikrobiologiczne usuniętego zgłębnika antybiotykoterapia i(lub) leki przeciwgrzybicze
wstrząs septyczny zespół niewydolności wielonarządowej (MODS)	nieopanowanie zakażenia uogólnionego KAŻDE z powikłań infekcyjnych, nieleczone lub nierozpoznane w odpowiednim czasie może prowadzić do zakażenia uogólnionego i w następstwie do wstrząsu septycznego oraz MODS	wczesne rozpoznanie i leczenie każdego powikłania infekcyjnego postępowanie jak w leczeniu wstrząsu septycznego i MODS

notatki/uwagi:

ŻYWIENIE POZAJELITOWE

Opisanie w 1628 roku przez Williama Harveya budowy i funkcji układu krążenia dało początek idei „sztucznego odżywiania” przez naczynia krwionośne, co eksperymentalnie próbowali wykorzystać Christopher Wren, William Courten i Clude Bernard. Jednak pierwszą znaczącą pracę dotyczącą żywienia pozajelitowego napisali S. Dudrick i D.W. Wilmore pod koniec lat 60. ubiegłego wieku. W 1972 roku zespół klinicystów z Instytutu Pediatrii w Krakowie opublikował pierwsze prace dotyczące całkowitego żywienia pozajelitowego dzieci z pooperacyjnym zespołem jelita krótkiego.

Dotychczasowe doświadczenia kliniczne z żywieniem pozajelitowym pozwoliły na ustalenie zasad określania zapotrzebowania energetycznego w konkretnych sytuacjach klinicznych, składu mieszanin odżywczych, stabilności i zapobiegania powikłaniom.

Całkowite żywienie pozajelitowe umożliwia przeżycie okresu choroby, gdy nie jest możliwe odżywianie przez przewód pokarmowy. Dlatego obok antybiotykoterapii, współczesnej analgezji i aseptyki żywienie pozajelitowe uznane zostało za jedno z czterech największych odkryć medycyny XX wieku.

Głównym wskazaniem do żywienia pozajelitowego jest ciężkie niedożywienie współistniejące z brakiem możliwości pokrycia zapotrzebowania na składniki odżywcze do przewodu pokarmowego. Żywienie pozajelitowe można prowadzić poprzez naczynia obwodowe lub centralne. Wśród zalet żywienia pozajelitowego przez żyły obwodowe należy wymienić: łatwość dostępu do powierzchownego układu naczyniowego, niewielkie ryzyko powikłań odcewnikowych i łatwe rozpoznawanie miejscowych odczynów zapalnych. Obwodowe żywienie pozajelitowe stosuje się w przypadku planowanego krótkotrwałego – do 14 dni – żywienia pozajelitowego, gdy istnieją przeciwwskazania do cewnikowania naczyń centralnych, lub jako kontynuację przerwanej żywienia do naczyń centralnych z powodu zakażenia cewnika centralnego lub uogólnionego zakażenia odcewnikowego.

Ogólne wskazania do żywienia pozajelitowego

1. Związana z chorobą niekorzystna utrata masy ciała powyżej 10% w ciągu 6 miesięcy przed przyjęciem do szpitala.
2. Dzieci – utrata masy ciała powyżej 10% masy poprzedniej ze współistniejącą chorobą przewodu pokarmowego uniemożliwiającą wyrównanie zaistniałych niedoborów.
3. Brak możliwości odżywiania doustnego trwający dłużej niż 3–5 dni (w zależności od wieku) u pacjentów z granicznym stanem odżywienia.

4. Podwyższone zapotrzebowanie na składniki odżywcze, które nie może być pokryte przez podaż do przewodu pokarmowego.
5. Wszystkie stany, w których pacjent nie je, jeść nie powinien lub spożywa niewystarczającą ilość pokarmów.

Wskazania do całkowitego żywienia pozajelitowego poprzez naczynia centralne

1. Konieczność stosowania żywienia pozajelitowego dłużej niż 7–14 dni.
2. Zapotrzebowanie białkowo-kaloryczne większe, niż można dostarczyć z dostępu do naczyń obwodowych.
3. Zły stan odżywienia pacjenta z postępującą utratą masy ciała przy współistniejących zaburzeniach przewodu pokarmowego.
4. Obniżone stężenie albuminy w surowicy krwi poniżej 3,5 g/dl.
5. Zły stan żył obwodowych.

Przeciwwskazania do żywienia pozajelitowego

1. Nieustabilizowany stan ogólny pacjenta, np. wstrząs.
2. Niewyrównane zaburzenia metaboliczne.
3. Brak zgody pacjenta lub jego opiekunów.

Wytwarzanie drogi dostępu do układu naczyniowego

1. Wybór dostępu dożylnego

W przeciwieństwie do planowania dostępu do przewodu pokarmowego aspekt przewidywanego czasu prowadzenia odżywiania dożylnego nie jest jedynym czynnikiem mającym wpływ na dobór drogi dożylny do podaży mieszanin odżywczych (tabela 4). Ważnym elementem planowania dostępu pozajelitowego pozostaje sprawność układu pokarmowego i funkcjonalna przydatność przewodu pokarmowego do prowadzenia żywienia doustnego lub dojelitowego.

Tabela 4. Proponowany rodzaj dostępu dożylnego przeznaczanego do podaży mieszanin odżywczych w zależności od czasu prowadzenia żywienia dożylnego oraz przewidywanego okresu i stopnia powrotu funkcji przewodu pokarmowego

Czas dostępu dożylnego	Możliwość wykorzystania przewodu pokarmowego		
	zupełnie niemożliwe (brak możliwości żywienia do przewodu pokarmowego)	częściowo możliwe (możliwa ograniczona podaż do przewodu pokarmowego, niepokrywająca zapotrzebowania białkowo- energetycznego)	możliwe w przyszłości
krótkotrwały (do 2 tyg.)	PA (ew. CTA)*	PA	PA
długotrwały (pow. 2–6 tyg.)	CTA	CA	CA
permanentny (ostateczny)	CTA	CTA	CTA

* PA jest dostępem stosowanym tylko do czasu wytworzenia CTA

PA – dostęp przez żyłę obwodową

CA – dostęp do żyły centralnej, nietunelizowany

CTA – dostęp do żyły centralnej cewnikiem z tunelizacją w powłokach

Dostęp dożylny dla potrzeb podaży mieszanin odżywczych można podzielić na:

- 1) obwodowy dostęp dożylny (PA – *peripheral access*);
- 2) centralny dostęp dożylny (CVA – *central venous access*):
 - a) nietunelizowany;
 - b) tunelizowany;
- 3) dostęp do dorzecza żyły wrotnej (PVA – *portal venous access*).

Stopień trudności wykonania poszczególnych typów dostępu wpływa na planowanie prowadzonego żywienia, które zawsze można rozpocząć z dostępu łatwiejszego, a następnie wytworzyć dostęp adekwatny do zaplanowanego czasu i rodzaju żywienia pozajelitowego.

2. Dostęp dożylny do żył obwodowych

Uwagi ogólne: Kaniulacja żył obwodowych dla potrzeb żywienia pozajelitowego jest uważana za drogę pierwszego wyboru u chorych, u których zaplanowano żywienie pozajelitowe i którzy nie mają wytworzonego dostępu do żyły centralnej. Ze względu na częste (codzienne) wymiany cewnika dożylnego jest traktowana jako droga z wyboru u chorych septycznych. Bezpieczne prowadzenie żywienia poprzez żyły obwodowe najczęściej jest możliwe przez czas nie dłuższy niż 1–2 tygodnie. W wielu przypadkach ten czas jest wystarczający do uzyskania możliwości podaży składników odżywczych do przewodu pokarmowego. Dostęp do żyły obwodowej jest ponadto używany do rozpoczynania lub kończenia programu żywienia pozajelitowego prowadzonego do żyły centralnej. Częstym wskazaniem do prowadzenia żywienia pozajelitowego z dostępu do żyły obwodowej jest suplementacja wspomagająca żywienie dojelitowe, w tym również doustne, o ile czas dożylnego żywienia nie przekracza 7–14 dni. Istotnym wskazaniem do prowadzenia podaży mieszanin odżywczych do żyły obwodowej bywa brak możliwości wytworzenia bezpośredniego dostępu do żyły głównej górnej z powodu zmian w powłokach uniemożliwiających aseptyczne wprowadzenie cewnika (zmiany ropne, oparzenia, rany pooperacyjne), rozległych zmian zakrzepowych w żyłach dorzecza oraz samej żyły głównej górnej, ciężkiej niewydolności prawokomorowej serca, nadciśnienia płucnego, septycznego zapalenia wsierdza oraz brak umiejętności i doświadczenia w zakładaniu dostępu do żyły głównej górnej dla potrzeb żywienia pozajelitowego.

Dostępem obwodowym z wyboru są żyły nadpowięziowe dorzecza żyły głównej górnej (SCV), zlokalizowane na kończynach górnych w obrębie przedramion, dołów łokciowych, dystalnych części ramion, powłok głowy (noworodki i niemowlęta), niekiedy rąk. Należy za zasadę przyjąć fakt, że im większy przepływ przez wybraną do celów podaży mieszanin odżywczych żyłę, tym mniejsze ryzyko powikłań. W sytuacjach szczególnych wobec braku możliwości uzyskania dostępu dożylnego do żył nadpowięziowych można stosować dostęp chirurgiczny do żył podpowięziowych (*venesection*), najczęściej na ramieniu (dostęp do żyły ramiennej). Dorzecze żyły głównej dolnej (ICV) nie powinno być wybierane do podaży mieszanin odżywczych, ze względu na stosunkowo wolne przepływy krwi, trudności pielęgnacyjne

i kłopotliwe w utrzymaniu jałowości skóry w miejscu wprowadzenia cewnika. Całość niedogodności związanych z wyborem żył dorzecza ICV skutkuje najczęściej zwiększonym ryzykiem powikłań zakrzepowych i septycznych dostępu żylnego.

Znacznym ograniczeniem wykorzystania obwodowego dostępu dożylnego dla potrzeb żywienia pozajelitowego pozostaje możliwość doboru mieszanin odżywczych pod względem ich składu i osmolalności. Fakt ten uniemożliwia skuteczne leczenie żywieniowe części chorych o wyjątkowo dużym zapotrzebowaniu na białko i energię. Z tego powodu przyjmuje się, że żywienie do żyły obwodowej jest proponowane tym chorym, u których zaplanowano dożylnie żywienie hipokaloryczne lub uzupełnienie żywienia dojelitowego oraz u pacjentów z miernie nasilonymi objawami niedożywienia.

Czas infuzji: Powszechnie znanym następstwem podawania mieszanin odżywczych do żył obwodowych są powikłania zakrzepowe wynikające ze stosowania roztworów o wysokiej osmolalności. Istnieje ścisły związek pomiędzy czasem infuzji wysokoosmolarnych płynów a ryzykiem wystąpienia zakrzepicy żył obwodowych. Miejscowe odwodnienie osmotyczne śródbłonna żyły i wtórna aktywacja układu krzepnięcia związana ze zwiększoną miejscową ekspozycją na czynnik tkankowy (TF) jest główną przyczyną zakrzepicy żyłnej towarzyszącej prowadzonej infuzji mieszanin odżywczych (tabela 5).

Tabela 5. Zależność czasu infuzji roztworów hiperosmolalnych od wystąpienia wtórnych okołocewnikowych zmian zakrzepowych w żyłach obwodowych

Ciśnienie osmotyczne roztworu (mOsm/kg)	Czas infuzji do wystąpienia miejscowych zmian zakrzepowych (w godzinach)
1000	3
820	8
690	12
550	24

* Osmolarność określa zależności między wodą i rozpuszczonymi w niej cząsteczkami. Jest ona miarą liczby cząsteczek w rozpuszczalniku:

– osmolarność: stężenie molarne rozpuszczonych cząsteczek w litrze roztworu

– osmolalność: stężenie molarne rozpuszczonych cząsteczek w kg wody

Osmolarność osocza = (stężenie sodu w surowicy w mEq/l + 5) x 2

Dokonując pomiaru osmolalności surowicy krwi u chorych żywionych pozajelitowo, należy brać poprawkę na tzw. lukę osmotyczną polegającą na różnicy pomiędzy wartością zmierzoną (faktyczną) a wyliczoną, która jest wyższa o około 7%. Ciśnienie osmotyczne roztworów zmienia się znacznie w sytuacji wytwarzania mieszanin, które w konsekwencji są podawane dożylnie. Obecnie żywienie do żył obwodowych techniką wielu pojemników nie powinno być stosowane, ponieważ wymaga skomplikowanych systemów połączeń zestawów zewnętrznych oraz jednoczesowego stosowania wielu pomp infuzyjnych. Technika ta jest obciążona olbrzymim zagrożeniem zakażenia mieszaniny lub przypadkowego rozłączenia zestawów. Jednak pomimo zagrożeń, w sytuacji wyboru podaży mieszanin odżywczych do żyły obwodowej techniką wielu pojemników, zaleca się ciągłą podaż emulsji tłuszczowej podczas przetaczania mieszanin węglowodanów i aminokwasów. Wytwarzanie przyściennnej hydrofobowej mikrowarstwy wynikającej z marginalizacji emulsji tłuszczowej w świetle naczynia ma stanowić mechanizm ochronny zapobiegający osmotycznemu uszkodzeniu śródbłonna żylnego.

Tabela 6. Średnia osmolalność płynów infuzyjnych najczęściej stosowanych w żywieniu pozajelitowym z uwzględnieniem pH roztworów

Roztwór	pH (średnia)	Ciśnienie osmotyczne (mOsm/kg)
0,9% NaCl	5,00	308
5% glukoza	3,5–5,5 (4,00)	252
0,45% NaCl / 5% glukoza	4,50	406
10% glukoza	3,5–5,5 (4,93)	727
20% glukoza	3,5–5,5 (4,98)	1011

Powikłania dostępu obwodowego: Najczęściej występującymi charakterystycznymi powikłaniami są: zakrzepica odcewnikowa i zakażenie miejscowe. Zakrzepica odcewnikowa jest bardzo częstym powikłaniem wynikającym z podaży mieszanin odżywczych o niskim pH i wysokiej osmolalności. Standardowo wymiana cewników obwodowych powinna być wykonywana codziennie, jednak o częstotliwości zmian cewników decyduje miejscowy stan kliniczny. Należy podkreślić, że rzadko udaje się utrzymać linię dożylną przeznaczoną do żywienia pozajelitowego z dostępu do żył obwodowych przez czas dłuższy niż 48 godzin. Buforowanie mieszaniny z wykorzystaniem wodorowęglanu sodu nie przynosi spodziewanych rezultatów i prowadzi do utraty stabilności farmakologicznej mieszaniny – jest zabiegiem absolutnie zakazanym. Do często wykorzystywanych sposobów zapobiegających powikłaniom miejscowym dostępu dożylnego przez żyły obwodowe należą:

- 1) wybór żyły nadpowięziowej związanej ze spływem do żyły głównej górnej (SCV);
- 2) unikanie grubych (powyżej 1,5 mm) kaniul;
- 3) warunki aseptyczne nakłucia żyły z odkażeniem skóry jak do operacji;
- 4) stosowanie w zestawach do przetoczeń filtrów przeciwbakteryjnych;
- 5) codzienne zmiany opatrunku i obserwacja miejsca wprowadzenia cewnika, wymiana cewnika nie rzadziej niż co 48 godzin;
- 6) stosowanie miejscowe w postaci maści lub żelu: niesteroidowych leków przeciwzapalnych, maści nitroglicerynowej, przymoczek z 8,4% wodorowęglanu sodu, 2% hydrokortyzonu, maści z heparyną;
- 7) stosowanie heparyn drobnocząsteczkowych w dawkach profilaktycznych, o ile nie ma innych wskazań do terapii heparynami oraz nie stwierdza się istotnych przeciwwskazań związanych z chorobą podstawową.

Wymiana cewnika: Wskazaniem do wymiany cewnika jest stwierdzenie objawów wskazujących na rozwój zmian zapalnych lub zakrzepowych, w tym niedrożność lub mechaniczne uszkodzenie cewnika. Niedrożność cewnika można zlikwidować płukaniem cewnika solą fizjologiczną z dodatkiem heparyny niefrakcjonowanej (50 U/ml). Każdorazowo przed podaniem mieszanin odżywczych i po podaniu płukanie cewnika zapobiega powikłaniom zakrzepowym i wtórnej niedrożności, co jest ważnym elementem dbałości o cewnik przeznaczony do żywienia pozajelitowego. Wymiana cewnika żylnego umieszczonego w żyłę obwodowej w praktyce sprowadza się do jego usunięcia i założenia nowego cewnika w innym miejscu. Dobrą praktyką jest naprzemienne wykorzystywanie obu kończyn górnych, co zmniejsza ryzyko wtórnych zakrzepic jednostronnych. Niesłuchanie istotnym zagadnieniem jest ustalenie liczby potencjalnychostępów dożylnych przed rozpoczęciem żywienia pozajelitowego z dostępu obwodowego. Niekiedy trudności z założeniem kolejnego dostępu obwodowego uniemożliwiają w praktyce kontynuację tego leczenia żywieniowego i wymuszają zaprzestanie żywienia pozajelitowego lub pilne wytworzenie dostępu centralnego.

Wygodnym sposobem oceny reakcji zapalno-zakrzepowej na cewnik usytuowany w żyłę obwodowej i wykorzystywany do podaży mieszanin odżywczych jest kliniczna ocena miejsca wprowadzenia przezskórnego cewnika i jego otoczenia z wykorzystaniem skali Maddox (tabela 7).

Tabela 7. Ocena kliniczna stopnia nasilenia zmian zapalno-zakrzepowych wokół cewnika umieszczonego w żyłę obwodowej (skala Maddox). Wskazaniem do usunięcia cewnika dożylnego jest stwierdzenie nasilenia zmian w 3.–5. stopniu

Stopień nasilenia zmian zapalno-zakrzepowych	Miejscowe objawy kliniczne wokół cewnika umieszczonego w żyłę		
	ból	zaczerwienienie	naciek
0	brak zmian patologicznych wokół cewnika		
1	+	-	-
2	+	+	-
3	+	+	do 1 cm
4	+	+	1–2 cm
5	+	+	powyżej 2 cm

W celu obiektywizacji nasilenia aktywności prozakrzepowej wokół cewnika umieszczonego w żyłę obwodowej można stosować techniki obrazowe, spośród których najchętniej wykorzystuje się ultrasonografię wyposażoną w głowicę o częstotliwości 11–16 MHz (np. Aspen Ultrasound System). Dobrym sposobem oceny układu żylnego w aspekcie wtórnej zakrzepicy pozostaje flebografia oraz scyntygrafia z fibrynogenem znakowanym ¹²⁵I. Przydatność tych metod rośnie w przypadku wykorzystywania do podaży mieszanin odżywczych żył podpowięziowych, np. żyły ramiennej.

3. Dostęp dożylny do żył centralnych, czyli żyły głównej górnej (SCV – *superior cava vein*) i żyły głównej dolnej (ICV – *inferior cava vein*)

Uwagi ogólne: Wysoka dynamika przepływu krwi prowadząca do szybkiego rozcieńczania mieszanin odżywczych oraz sprawny układ buforowy krwi sprawiają, że podaż mieszanin odżywczych do żył głównych otwiera wiele możliwości manipulowania składem i objętością mieszanin odżywczych. Z tych powodów dostęp centralny jest uważany za standard w wyborze dostępu do prowadzenia dożylnego podażu mieszanin odżywczych, u chorych wymagających czasowego (powyżej 2 tygodni) lub stałego żywienia pozajelitowego. Wybór dostępu centralnego zawsze powinien być przemyślany i uwzględniać możliwości żywienia do przewodu pokarmowego. Niekiedy rzetelna kliniczna analiza korzyści i kosztów oraz ryzyka dostępu centralnego pozwala odstąpić od żywienia dożylnego z dojścia centralnego na rzecz czasowego wykorzystania dostępu obwodowego i do przewodu pokarmowego. Za dostęp centralny uważamy takie umiejscowienie cewnika dożylnego, którego końcówka znajduje się w świetle żyły głównej, bez względu na miejsce, w którym cewnik wprowadzono do układu żylnego. Anatomiczne położenie żył głównych w praktyce nie daje możliwości bezpośredniej kaniulacji tych naczyń dla potrzeb prowadzenia żywienia pozajelitowego. Miejsce wprowadzenia cewnika zwykle wybierane jest w obrębie dużych pni żylnych, będących bezpośrednim spływem żyły głównej. Można wykorzystać także żyły obwodowe, używając odpowiedniej długości cewników (PICC – *peripherally inserted central catheter*), zwykle wprowadzanych pod kontrolą radiologiczną. Możliwość dostępu do żyły próżnej górnej i miejsce wprowadzenia cewnika zwykle w zlewie żylnym ramiennie-głowym sprawiają, że dla potrzeb żywienia pozajelitowego ten dostęp jest preferowany. Dostęp do żyły próżnej dolnej wykorzystywany jest wyjątkowo rzadko i tylko w szczególnych sytuacjach klinicznych – przy braku możliwości wytworzenia dostępu do żyły próżnej górnej i jednocześnie konieczności prowadzenia żywienia dożylnego do naczyń centralnych.

Dobór mieszanin odżywczych podawanych dożylnie do żył centralnych daje możliwość doboru składu i osmolalności pokrywającej zapotrzebowanie dobowe większości chorych, a jedynym ograniczeniem pozostaje najczęściej tolerancja hemodynamiczna przetaczanej objętości mieszaniny.

Wybór miejsca wprowadzenia cewnika w celu uzyskania centralnego dostępu żylnego nie jest bez znaczenia i powinien być zaplanowany z uwzględnieniem kilku aspektów technicznych:

1. Możliwość punkcji żyły z minimalnym ryzykiem uszkodzeń tkanek sąsiadujących. Z tego powodu preferowane są pnie żyłne położone płytko pod powłokami. Duża zmienność anatomiczna topografii układu żylnego u człowieka czasem utrudnia wykonanie punkcji żyły na ślepo i z tego powodu warto pamiętać o możliwości wykorzystania ultrasonografii w celu lepszej lokalizacji planowanej do punkcji żyły. W praktyce najczęściej typowanym miejscem nakłucia żyły w celu wprowadzenia cewnika do SCV są żyły: podobojczykowa, kąt żylny podobojczykowo-szyjny, szyjna zewnętrzna i wewnętrzna. W przypadku dostępu do ICV miejscem wprowadzenia cewnika jest żyła odpiszczelowa w odcinku bezpośrednio nad otworem owalnym przy ujściu do żyły udowej lub bezpośrednio żyła udowa.

2. Łatwość pielęgnacji i wygoda chorego. Te dwa elementy mają ogromne znaczenie, ponieważ możliwość pielęgnowania miejsca wprowadzenia przezskórnego cewnika dożylnego przekłada się na ryzyko wystąpienia powikłań septycznych odcewnikowych. Wygoda chorego umożliwia u chorych przytomnych akceptację fizyczną zastosowanego dostępu, u nieprzytomnych oraz małych dzieci utrudniając przypadkowe usunięcie lub uszkodzenie cewnika.
3. Doświadczenie i umiejętności wykonywania centralnychostępów dożylnych. Umiejętność i praktyczne doświadczenie we wprowadzaniu cewników dożylnych do głównych pni naczyniowych jest podstawowym warunkiem wytworzenia dostępu dla potrzeb żywienia pozajelitowego. Wybór żyły użytej do wprowadzenia cewnika powinien być również indywidualną preferencją lekarza wykonującego zabieg, związaną z własnym doświadczeniem oraz znajomością używanego sprzętu. Przyjęto, uwzględniając tzw. krzywą uczenia, że liczba popełnianych błędów oraz powikłań związanych z wprowadzaniem cewnika spada i utrzymuje się na stałym poziomie po wykonaniu co najmniej 50 zabiegów wytworzenia centralnego dostępu dożylnego.
4. Zachowanie zasad aseptyki i antyseptyki. Zabieg umieszczenia cewnika w żyłę głównej musi być wykonywany z zachowaniem wszystkich zasad aseptyki, a przygotowanie pola operacyjnego, ubiór lekarza oraz asysty nie może odbiegać od ogólnych zasad stosowanych podczas operacji chirurgicznych. Zachowanie absolutnej jałowości na każdym etapie wprowadzania centralnej linii żyłnej obniża ryzyko wystąpienia wtórnych zakażeń.
5. Przygotowanie chorego do założenia centralnej linii żyłnej. W każdym przypadku planowania dożylnego dostępu centralnego należy po indywidualnej rozmowie z chorym przytomnym poinformować go o korzyściach i zagrożeniach wynikających z planowanego zabiegu i uzyskać zgodę na piśmie. U chorych nieprzytomnych oraz dzieci zgodę uzyskuje się od ich przedstawicieli ustawowych. W przypadku braku możliwości uzyskania zgody należy ustalić wskazania podczas przeprowadzonego konsylium lekarskiego. Zabieg powinien być poprzedzony analizą koagulogramu i rozważony u chorych z jawną koagulopatią. Wskazane jest zastosowanie premedykacji z użyciem midazolamu w dawce adekwatnej do wieku chorego. Wprowadzenie przezskórne cewnika wymaga zawsze miejscowego znieczulenia nasiękowego (u chorych przytomnych). Zabieg wykonuje się w warunkach sali operacyjnej lub aseptycznej sali opatrunkowej z dobrym oświetleniem i najlepiej możliwością kontroli radiologicznej (ramię C). Dobrą praktyką jest bezpośredni dostęp do instrumentarium umożliwiającego wykonanie w trybie pilnym drenażu jamy płucnowej.
6. Należy zawsze mieć na uwadze to, że możliwości zakładania centralnej linii żyłnej nie są nieskończone i w związku z tym każdy centralny dostęp dożylny u chorych przeznaczony dla potrzeb prowadzenia żywienia pozajelitowego musi być otoczony szczególną opieką i dbałością o szczegóły, ponieważ u chorych żywionych pozajelitowo w dalszej perspektywie dochodzi do istotnych problemów ze znalezieniem miejsca do wprowadzenia cewnika żylnego, nienakładającego się na wcześniej wykorzystywane pnie żyłne, wtórnie zmienione przez zmiany pozapalne i zakrzepowe.

Czas infuzji mieszanin odżywczych do centralnej linii żyłnej. Szybkość podaży mieszanin odżywczych ograniczana jest przede wszystkim biodostępnością i stabilnością farmaceutyczną stosowanych preparatów oraz tolerancją hemodynamiczną objętości przetaczanej mieszaniny. W praktyce należy dążyć do zachowania stałego przepływu, najlepiej z wykorzystaniem odpowiedniej pompy. Całość podaży powinno się rozplanować w ramach doby z zachowaniem 3–8-godzinnej przerwy w infuzji. Ryzyko zmian zakrzepowych zwykle nie wiąże się z czasem ekspozycji śródbłonna na kontakt z hiperosmolarną mieszaniną, ponieważ dynamika przepływu umożliwia szybkie mieszanie się podawanych preparatów z krwią chorego, nie dopuszczając do lokalnego odwodnienia *endothelium*. Stosując mieszaniny o wysokim ciśnieniu osmotycznym (powyżej 1000 mOsm/kg), należy kontrolować osmolalność surowicy, pobierając krew do badania z wybranej żyły obwodowej. Zbyt wysoka osmolalność surowicy krwi chorego podczas infuzji mieszanin odżywczych (powyżej 330 mOsm/kg) może być wskazaniem do korekty szybkości przetaczania mieszaniny odżywczej. Osmolalność powyżej 350 mOsm/kg zwykle przebiega z objawami klinicznymi zbliżonymi do śpiączki hiperglikemicznej.

Powikłania dostępu centralnego: Najczęstszymi i klasycznymi powikłaniami dostępu do żył głównych są, podobnie jak w sytuacji wytworzonych dostępów do żył obwodowych, zmiany zapalne i zakrzepowe. O ile zmiany zakrzepowe dominują jako powikłania dostępów obwodowych, o tyle w sytuacji umieszczenia cewnika w żyłę główną zmiany zapalne i powikłania septyczne odgrywają rolę dominującą.

Żylna choroba zakrzepowo-zatorowa

Zakrzepica żylna towarzysząca cewnikom umieszczonym w żyłę główną rzadko rozwija się w sposób jawny klinicznie u chorych, u których nie występuje patologia rzutująca na dynamikę przepływu krwi w głównych pniach naczyniowych oraz wykazujących skłonności do zakrzepicy (trombofilie). Ze względu na obecność zastawek żylnych oraz nieco wolniejszy przepływ do wtórnych zmian zakrzepowych i masywnych zakrzepic uprzywilejowane są dostępy do żyły głównej dolnej. Zawsze w przypadku stwierdzenia zakrzepicy w żyłę główną towarzyszącej cewnikowi używanemu do podaży mieszanin odżywczych, po wykluczeniu trombofilii (niedobór białka C, S, ATIII, mutacja Leiden czynnika V), należy podejrzewać współistniejące zakażenie cewnika. Rozpoznanie i ustalenie zasięgu zakrzepicy żył głównych zwykle przeprowadzane są na podstawie badań obrazowych (USG-Doppler color, flebografia – najlepiej subtrakcyjna, angio-CT, scyntygrafia z fibrynogenem – ¹²⁵J). Wystąpienie masywnych zmian zakrzepowych w żyłę główną jest poważnym problemem klinicznym, wymagającym dokładnej diagnostyki i podjęcia leczenia. Usuwanie niezakażonego cewnika w tych przypadkach powinno być rozważone, ponieważ utrzymanie go w naczyniu może stanowić doskonały dostęp do lokalnej terapii fibrinolitycznej lub stanowić drogę implantacji filtra wewnątrżyłnego. W specjalnych sytuacjach klinicznych związanych z wysokim ryzykiem uwolnienia skrzepliny i następowego zatoru tętnicy płucnej konieczna bywa trombektomia żylna, przeprowadzana operacyjnie z wtórną implantacją filtra żylnego lub zwężeniem, a nawet podwiązaniem żyły głównej dolnej. Rozwój zmian zakrzepowych w dorzeczu żył głównych często uniemożliwia ponowne założenie dostępu do żyły głównej i wymaga stosowania innych alternatywnych sposobów podaży mieszanin odżywczych. Analizując częstość

wystąpienia zakrzepicy żyłnej towarzyszącej cewnikowi przeznaczonemu do żywienia pozajelitowego, wyliczono, że najwyższe ryzyko zmian zakrzepowych istnieje przy pozycjonowaniu cewnika w ICV z dostępu udowego, najniższe przy wprowadzaniu cewnika do SCV z dostępu podobojczykowego. Dostęp przez żyły szyjne zwiększa czterokrotnie ryzyko wystąpienia zmian zakrzepowych w porównaniu z dostępem podobojczykowym.

Należy pamiętać, że często jedynym objawem zakrzepicy żyłnej indukowanej cewnikiem przeznaczonym do żywienia pozajelitowego jest zatwardość płucna, wymagająca przede wszystkim usunięcia cewnika pod kontrolą flebograficzną i rozpoczęcia odpowiedniego leczenia.

Powikłania septyczne

Powikłania septyczne są najczęstszą przyczyną zmian zapalnych rozwijających się w otoczeniu cewników implantowanych wewnątrznaczyniowo i stanowią olbrzymi problem terapeutyczny. Z praktycznego punktu widzenia zwykle powikłania septyczne dzieli się na zewnątrzpoходne (wstępujące), wynikające z migracji patogenów wzdłuż cewnika ze środowiska zewnętrznego, oraz wewnątrzpoходne (zstępujące), w których do kontaminacji cewnika wewnątrzżylnego dochodzi drogą krwiopochodną. U chorych z rozwiniętymi objawami sepsy, posiadającymi cewnik w układzie żylnym – przeznaczony dla potrzeb żywienia, zazwyczaj trudno jest ustalić pierwotną przyczynę kontaminacji drobnoustrojami, a pewne dowody pośrednie zazwyczaj uzyskuje się w wyniku szczegółowej analizy zidentyfikowanych patogenów. Tak jak w każdym przypadku zakażenia implantu, kluczem do leczenia stanów septycznych pozostaje identyfikacja patogenu i celowane leczenie połączone z usunięciem ciała obcego (cewnika). Stwierdzenie sepsy u chorego posiadającego cewnik w centralnym układzie żylnym wymaga zastosowania pewnego schematu postępowania pozwalającego na maksymalną efektywność podejmowanych działań.

1. Rozpoznanie sepsy (zakażenie potwierdzone lub prawdopodobne) oraz co najmniej dwa z czterech ogólnych objawów zapalenia:
 - a) temperatura ciała powyżej 38,5°C lub poniżej 36,0°C;
 - b) częstotliwość akcji serca powyżej 90/minutę;
 - c) częstotliwość oddechów powyżej 20/minutę lub ciśnienie parcjalne $p\text{CO}_2$ we krwi tętniczej poniżej 32 mm Hg;
 - d) całkowita liczba leukocytów powyżej 12 000/ml lub poniżej 4000/ml albo odsetek form młodych powyżej 10%.
2. Włączenie terapii empirycznej. Zestaw stosowanych antybiotyków powinien zawierać wankomycynę. Antybiotyki skierowane przeciwko bakteriom Gram-ujemnym powinny być włączane w terapii empirycznej u chorych z immunodepresją, neutropenią lub podejrzeniem źródła infekcji bakteriami Gram-ujemnymi.
3. Ustalenie patogenu (materiał do badań bakteriologicznych pobierany kilkakrotnie w celu wykluczenia przypadkowej kontaminacji).
4. Ustalenie ognisk septycznych pierwotnych i wtórnych (badania obrazowe).

5. Likwidacja ognisk septycznych (usunięcie cewnika, drenaż ropni) i terapia celowana.
6. Ponowna ocena skuteczności prowadzonej terapii i włączenie ewentualnie terapii drugiego rzutu. Należy wspomnieć, że u części chorych posiadających implanty układu kostno-stawowego lub naczyniowego (zastawki serca, elektrostymulatory, protezy naczyniowe) walka ze stanem septycznym może się okazać nieskuteczna i prowadzić do konieczności usunięcia lub wymiany innych ciał obcych, które mogą być źródłem sepsy lub stanowić wtórne ogniska septyczne.

Bardzo częstą przyczyną zakażenia cewnika przeznaczonego do żywienia pozajelitowego pozostają błędy w pielęgnacji miejsca wprowadzenia linii żylniej przez powłoki oraz nieumiejętne obsługiwanie zewnętrznych elementów cewnika, wykorzystywanych do podłączania mieszanin odżywczych. Personel obsługujący centralną linię żylną przeznaczoną do prowadzenia żywienia powinien być odpowiednio przeszkolony i mieć na uwadze powagę sytuacji klinicznej, wynikającej z wystąpienia sepsy odcewnikowej. Zawsze przełączanie i przyłączanie zestawów powinno odbywać się z zachowaniem wszystkich zasad aseptyki. Zewnętrzne elementy cewnika powinny być dezynfekowane przed podjęciem jakiegokolwiek czynności związanej z podłączaniem lub wymianą mieszanin odżywczych, ponieważ są typowym siedliskiem drobnoustrojów chorobotwórczych.

Wystąpienie zakażenia odcewnikowego pozostaje w ścisłym związku ze stanem higienicznym i bakteriologicznym miejsca wprowadzenia cewnika z końcówką usytuowaną z żyłę główną. Stosowanie maści, kremów, przymoczek i innych środków antyseptycznych nie zmniejsza ryzyka wystąpienia zakażenia cewnika, a przyczynia się do rozwoju form opornych i grzybów. Z tego powodu systematyczne przemywanie okolicy wejścia przezskórno cewnika środkiem antyseptycznym oraz jałowy opatrunek są wystarczające dla zminimalizowania ryzyka zakażenia.

W celu ograniczenia problemu klinicznego zakażenia cewników implantowanych do żył głównych coraz częściej używa się sprzętu pokrytego powłokami antibakteryjnymi (chlorheksydyna, sól srebrowa sulfadiazyny, minocyklina, ryfampicyna), obserwując jednocześnie zmniejszenie liczby zakażeń odcewnikowych oraz korzyść ekonomiczną.

3.1. Tunelizacja cewnika centralnego i port naczyniowy

Zmniejszenia ryzyka wystąpienia zakażeń wstępujących upatruje się w wytworzeniu biologicznej bariery utrudniającej zakażenia wstępujące, którym jest przeprowadzenie pozanaczyniowej części cewnika w odpowiednio wytworzonym tunelu w powłokach ciała. Decyzja o tunelizowaniu cewnika zwykle zapada na etapie planowania żywienia długotrwałego (powyżej 6 tygodni) lub konieczności wytworzenia stałego dostępu dożylnego dla potrzeb żywienia. Techniki wytwarzania tunelu tkankowego są uzależnione od używanego sprzętu specjalnie przystosowanego do tunelizacji oraz wyboru dostępu do układu żylnego. Założenie cewnika tunelizowanego musi być poprzedzone zaplanowaniem topograficznym wyjścia cewnika w miejscu łatwym do pielęgnacji i samoobsługi chorego (zwykle na przedniej ścianie klatki piersiowej, poniżej mięśnia piersiowego większego). U dorosłych i większych dzieci, które będą obsługiwały samodzielnie wytwor-

rzony dostęp tunelizowany, ważne jest uwzględnienie wygody obsługi uzależnione od dominacji czynnościowej prawo- lub lewostronnej. Najczęściej tunelizuje się cewniki, których końcówka zostaje umieszczona w SCV. Istnieje możliwość tunelizowania dostępu do ICV, z wyprowadzeniem końcówki cewnika w śródbrzuszu, jednak jest on rzadko stosowany i uznawany za kazuistykę. Należy mieć świadomość, że tunel wytwarzany w powłokach klatki piersiowej może zachowywać się jak rana ssąca (*sucking wound*) i zasysać treść z okolicy miejsca wprowadzenia cewnika pod powłoki wraz z ruchami oddechowymi klatki piersiowej. Z tego powodu skrupulatna pielęgnacja miejsca wyprowadzenia cewnika pozostaje bardzo ważnym czynnikiem obniżającym ryzyko zakażeń wstępujących.

Wariantem tunelizacji pozostaje podskórne umiejscowienie końcówki centralnej linii żyłnej z implantacją zbiornika (portu) nakłuwanego przezskórnie z użyciem odpowiednich igieł. Stosowanie portów naczyniowych nie jest zbyt popularnym, jednak bardzo wygodnym i bezpiecznym sposobem wytworzenia dostępu centralnego dla potrzeb prowadzenia żywienia pozajelitowego. Częstość powikłań septycznych wstępujących u chorych z portem jest uzależniona od pielęgnacji skóry pokrywającej port oraz przestrzegania zasad aseptyki podczas podłączania zestawu mieszanin odżywczych. Zarówno w sytuacji zastosowania cewnika klasycznego, jak i portu przetoczenie każdej porcji mieszaniny odżywczej powinno być poprzedzone i zakończone płukaniem cewnika roztworem przeciwzakrzepowym (niefrakcjonowana heparyna w 0,9% NaCl 50 U/ml) w objętości 2–3-krotnie przekraczającej pojemność cewnika lub portu (tzw. zawór/korek heparynowy).

3.2. Dostęp do żyły głównej górnej

Powikłania dostępu do żyły głównej górnej: Powikłania te zwykle określane jako mechaniczne związane są z wprowadzaniem cewnika przez żyły dorzecza SCV. Częstość występowania powikłań mechanicznych pozostaje w związku z warunkami topograficznymi podstawy szyi i okolicy podobojczykowej, na które rzutują blizny pooperacyjne, pourazowe i wrodzone deformacje układu kostno-szkieletowego. Ryzyko wystąpienia powikłań mechanicznych zmniejsza się, gdy zabieg wykonywany jest przez lekarza z praktycznym doświadczeniem w wytwarzaniu dostępu do żyłnych do SCV. Nie udowodniono dotychczas roli ultrasonografii w zmniejszaniu liczby powikłań cewnikowania SCV, jednak w wielu sytuacjach klinicznych lokalizacja podskórna żyły z wykorzystaniem ultrasonografii bywa bardzo pomocna. Najczęściej powikłania cewnikowania żył splotu SCV sprowadzają się do:

1. Uszkodzenia żyły (krwiak podskórny/podpowięziowy, krwiak opłucnej, krwiak śródpiersia). Uszkodzenia te po wycofaniu cewnika nie wymagają specjalnego postępowania, niekiedy wskazane jest podanie ogólnie antybiotyku w celu prewencji zakażeń krwiaka. Największe niebezpieczeństwo stwarza krwawienie do opłucnej, które wymaga monitorowania chorego, niekiedy podania masy erytrocytarnej, założenia drenażu jamy opłucnowej i w wyjątkowych sytuacjach interwencji chirurgicznej.
2. Nakłucia tętnicy. Rozpoznanie nakłucia tętnicy zazwyczaj stawiane jest na podstawie aspirowania jasnoczerwonej krwi wypływającej pod ciśnieniem. Problem diagnostyczny pojawia się u chorych z zaburzeniami saturacji i hipotonią. Sposobem ułatwiającym

rozpoznanie położenia cewnika w tętnicy jest podłączenie zestawu do pomiaru centralnego ciśnienia żylnego lub wykonanie badania gazometrycznego i porównanie go z wynikiem uzyskanym z krwi pobranej z żyły obwodowej. Niekorzystne skośne nakłucie ściany może doprowadzić do odwarstwienia śródbłonna i wytworzenia tętniaka rozwarstwiającego. Rozpoznanie takiego stanu opiera się na danych klinicznych wskazujących na rozwój ostrego niedokrwienia kończyny i wymaga pilnej interwencji chirurgicznej lub endowaskularnej. W wybranych przypadkach konieczne jest wykonanie badania ultrasonograficznego z opcją Doppler, angiografii lub angiotomografii komputerowej w celu sprecyzowania kwalifikacji do ewentualnego zabiegu naprawczego.

3. Uszkodzenia ściany przedsionka lub komory prawego serca (tamponada, zaburzenia rytmu). Uszkodzenia tego typu znane są jedynie z opisów kazuistycznych i wymagają głębokiego wprowadzenia cewnika napotykającego patologicznie zmienioną ścianę serca. Nagłe pogorszenie stanu chorego ze wstrząsem wymaga natychmiastowej interwencji, czasem możliwej po uprzednim wykonaniu badania ultrasonograficznego lub tomografii komputerowej.
4. Wytworzenia odmy opłucnowej lub odmokrzyaka opłucnej. Konflikt mechaniczny ostrej części igły z osklepkami opłucnej może spowodować wystąpienie odmy lub odmokrzyaka wymagającego drenażu jamy opłucnej. Częstość występowania ocenia się na 1,5–3%, a predysponuje do tego powikłania wytwarzanie dostępu podobojczykowego. Pojawienie się nagle duszności świadczy o możliwości wystąpienia odmy i wymaga pilnego badania klinicznego, uzupełnianego diagnostyką radiologiczną klatki piersiowej. Znacznie nasilone objawy są wskazaniem do drenażu opłucnej bez potwierdzania odmy metodami obrazowymi.
5. Wytworzenia zatoru powietrznego. Ujemne ciśnienie wdechowe u samotnie oddychającego chorego może stanowić przyczynę wessania powietrza przez cewnik do układu żylnego i wytworzenie zatoru powietrznego tętnicy płucnej. Zapobieganie temu powikłaniu polega na skrupulatnym przestrzeganiu zamykania zewnętrznej części cewnika żylnego. Dobrym sposobem zapobiegania jest dodatkowe ułożenie chorego w pozycji Tredelenburga w celu utrudnienia grawitacyjnego spływu żylnego przez SCV oraz rotacja ciała z uniesioną prawą połową w celu utrudnienia przemieszczania się powietrza do tętnicy płucnej. W niektórych warunkach, gdy końcówka cewnika jest umieszczona w sercu, można próbować odessać powietrze z układu żylnego.
6. Nieprawidłowego położenia końcówki cewnika (*malposition*). Każdy cewnik umieszczany dla potrzeb żywienia pozajelitowego w żyłach głównych wymaga obowiązkowego badania obrazowego dokumentującego położenie końcówki cewnika. Przypadkowe przemieszczenie końcówki w kierunku głowy lub ramienia wymaga korekcy położenia, czasem pod kontrolą radiologiczną.

Wymiana cewnika: Planowane wymienianie cewnika, nieposiadającego uszkodzeń i niepowodującego powikłań, nie przynosi żadnych korzyści, a jedynie stwarza niepotrzebne ryzyko związane z wprowadzaniem nowej centralnej linii żyłnej. Najczęstszym wskazaniem do usunięcia cewnika i ponownego założenia w nowym miejscu pozostają wstępujące powikłania septyczne, zakrzepica żylna oraz uszkodzenia mechaniczne cewnika, uniemożliwiające jego dalsze użytkowanie. Ważna jest technika usuwania uszkodzonego cewnika, która powinna być wykonywana z maksymalną ostrożnością, gdyż istnieje zagrożenie oderwania fragmentu cewnika i wytworzenia zatoru cia-

łem obcym. Niektóre uszkodzenia mechaniczne umożliwiające założenie przewodnicy (cewnik musi być drożny) mogą być wskazaniem do wymiany cewnika z zachowaniem dotychczasowego dostępu przez powłoki, istotnie zmniejszającym ryzyko wystąpienia ewentualnych powikłań mechanicznych. Procedura ta nie może być stosowana w przypadkach podejrzenia lub stwierdzonego już zakażenia cewnika. Wykorzystanie dotychczasowego miejsca wprowadzania cewnika połączonego z wymianą po przewodnicy zwiększa perspektywicznie liczbę powikłań septycznych. Wymiana cewnika tunelizowanego i portu wymaga każdorazowo wytworzenia nowego tunelu tkankowego w niezmienionych powłokach oraz nowej kieszeni podskórnej do umieszczenia komory portu.

3.3. Dostęp do żyły głównej dolnej

Powikłania dostępu do żyły głównej dolnej: Powikłania związane z wprowadzaniem cewnika do żyły głównej dolnej przez żyłę udową lub spływ żyły odpiszczelowej (tzw. powikłania mechaniczne) obserwuje się częściej w porównaniu z powikłaniami cewnikowania żyły głównej górnej. Najczęstsze powikłania dotyczą wytworzenia krwiaka wokół miejsca nakłucia powłok oraz przypadkowego nakłucia tętnicy udowej. Zasady postępowania nie różnią się istotnie od stosowanych w przypadku powikłań cewnikowania żyły głównej górnej, jednak na uwagę zasługuje stosunkowo częste przypadkowe nakłucie tętnicy udowej (9–15%). U pacjentów po 40. roku życia można podejrzewać obecność zmian miażdżycowych, przy których niekorzystne nakłucie może doprowadzić do uszkodzenia blaszki miażdżycowej lub jej oderwania i w konsekwencji wystąpienia ostrej zakrzepicy lub zatoru z niedokrwieniem obwodu kończyny, wymagających pilnej interwencji chirurgicznej lub endowaskularnej.

Wymiana cewnika: Zasady wymiany cewnika wprowadzonego do żyły głównej dolnej nie odbiegają od zasad stosowanych dla cewników wprowadzonych do żyły głównej górnej. Na szczególną uwagę zasługuje konieczność monitorowania obwodowego spływu żylnego, ponieważ obecność cewnika w żyłę główną dolną jest istotnym czynnikiem predysponującym do wystąpienia zakrzepicy żył kończyn dolnych.

3.4. Centralny dostęp dożylny przez naczynia obwodowe (PICC)

Powikłania dostępu PICC: Najczęstsze powikłania związane z wprowadzaniem PICC dotyczą uszkodzeń ściany układu żylnego i wynikają z trudności pokonywania zastawek żylnych. Boczne perforacje żyły skutkują występowaniem krwiaków podskórnych lub wokół żył układu głębokiego, zwykle w okolicy pachowej. Z tego powodu dobrym sposobem wprowadzania PICC jest kontrola radiologiczna z okresowo wykonywaną flebografią w celu ustalenia położenia końca cewnika. Uszkodzenia charakterystyczne dla cewnikowania SCV zdarzają się bardzo rzadko, a najwięcej trudności może stanowić uzyskanie właściwej pozycji położenia cewnika, co należy kontrolować fluoroskopowo.

wo, wykorzystując metalową prowadnicę. Istotnym niebezpieczeństwem pozostaje fakt stałego przemieszczania się końcówki cewnika u chorego wykonującego ruchy kończyną górną, co w skrajnych przypadkach może doprowadzić do uszkodzenia mięśnia sercowego w zakresie prawego przedsionka lub komory.

Wymiana cewnika: Zwykle wymiana PICC polega na założeniu kolejnego cewnika z dojścia przez inną żyłę obwodową. Wymiana cewnika po prowadnicy nie jest stosowana i często niemożliwa z powodu dość szybko pojawiających się zmian zakrzepowych w powierzchownym układzie żylnym kończyny, w obszarze wprowadzenia PICC.

4. Dostęp dożylny do żyły wrotnej dla potrzeb żywienia pozajelitowego (PVA – *portal vein access*)

Uwagi ogólne: Wykorzystanie dorzecza układu wrotnego stanowi obiecującą alternatywę podaży mieszanin odżywczych nie do krążenia systemowego, ale bezpośrednio do krążenia jelitowo-wątrobowego, stwarzając warunki suplementacji białkowo-energetycznej zbliżone do fizjologicznych. Powszechne stosowanie tego dostępu dotychczas nie występowało z kilku powodów, do których zaliczyć można trudność wytworzenia dostępu do dorzecza żyły wrotnej oraz wysokie ryzyko zakrzepicy żyły wrotnej podczas podejmowania prób podaży mieszanin kwaśnych i hiperosmolarnych. Analiza pojedynczych prób podaży mieszanin odżywczych wskazuje na łatwą przyswajalność oraz możliwość uzyskania pożądanych wskaźników metabolicznych podczas żywienia prowadzonego do żyły wrotnej.

Najchętniej wytwarzany jest dostęp do żyły kręzkowej dolnej, wykonywany u chorych po operacji resekcyjnej w zakresie lewej połowy jelita grubego z cewnikiem żylnym wyprowadzanym przez powłoki obok rany pooperacyjnej.

Większe możliwości wytworzenia PVA występują u noworodków ze względu na możliwość kaniulacji żyły pępkowej. Maksymalny czas utrzymywania cewnika w żyłę pępkowej ocenia się na 7 dni, a przedłużone utrzymanie wiąże się ze wzrastającym ryzykiem zakrzepicy układu wrotnego. Z tego powodu możliwość przedłużonej suplementacji białkowo-energetycznej do układu wrotnego jest ryzykowne, a krótkotrwałe stosowanie wymaga rzeczowej analizy ryzyka i korzyści.

POWIKŁANIA ŻYWIENIA POZAJELITOWEGO

Właściwe postępowanie kliniczne od wstępnej kwalifikacji do żywienia parenteralnego, poprzez ocenę stanu odżywienia pacjenta, aż po prawidłowe szacowanie potrzeb i właściwe ich realizowanie, leży u podstaw zmniejszenia ryzyka powikłań. Osobnym zagadnieniem jest technika przygotowywania roztworów o precyzyjnie ustalonym składzie, prawidłowa opieka nad żywionym w ten sposób pacjentem, a także stosowanie coraz lepszych urządzeń do infuzji i kontroli stanu pacjenta, które pozwalają dodatkowo obniżyć to ryzyko.

Pomimo wymienionych wyżej zagrożeń odżywianie pozajelitowe jest leczeniem z wyboru u pacjentów w różnych stanach chorobowych, u których brak możliwości odżywiania dojelitowego gwałtownie pogarsza przebieg kliniczny i rokowanie.

Klasyczny podział powikłań żywienia pozajelitowego



Powikłania techniczne związane z żywieniem pozajelitowym

- **powikłania techniczne** – najczęściej związane z błędami w procedurach wytwarzania drogi dostępu do układu naczyniowego, uszkodzeniami narządowymi i reakcjami organizmu wynikającymi z obecności ciała obcego – jakim jest cewnik – w układzie naczyniowym, a także błędami w metodzie podawania mieszanin odżywczych.

NIEPRAWIDŁOWE WYTWARZANIE DROGI DOSTĘPU

- *pneumothorax*
- *chylothorax*
- *hemothorax*
- nakłucie tętnicy
- uszkodzenia nerwów obwodowych
- nieprawidłowe położenie cewnika
- nieprawidłowe umiejscowienie końcówki cewnika
- zator cewnikiem
- zator powietrzny

USZKODZENIA NARZĄDOWE I REAKCJE ORGANIZMU NA CEWNIK

- *pneumothorax*
- *chylothorax*
- *hemothorax*
- zakrzepica
- zapalenie żył
- nieprawidłowe położenie cewnika
- zator cewnikiem
- zator powietrzny

NIEPRAWIDŁOWA TECHNIKA PODAWANIA ROZTWORU

- zapalenie żył
- zator powietrzny
- rozerwanie cewnika
- zatkanie światła cewnika

Po umieszczeniu cewnika w naczyniu centralnym zawsze obowiązuje kontrola radiologiczna położenia końcówki cewnika – pozwoli to na wczesne rozpoznanie i leczenie szeregu powikłań.

powikłanie	objawy	zapobieganie/przyczyna	postępowanie
pneumothorax	bolesna faza wdechowa i wydechowa nagły początek zaburzeń oddychania przewlekający się kaszel niepokój osłuchowo: osłabienie szmerów oddechowych po stronie uszkodzonej	odpowiednie ułożenie pacjenta i prawidłowo wykonywane nakłucie naczyń odpowiednie nawodnienie pacjenta zmniejszenie dodatniego końcowo-wydechowego ciśnienia (PEEP) u pacjenta wentylowanego mechanicznie na czas nakłucia żyły wskazane używanie dostępu obwodowego przy cewnikowaniu naczyń centralnych	postępowanie objawowe RTG klatki piersiowej – kontrola ewolucji zmian w badaniu niewielka odma opłucnowa może ustąpić samoistnie w przypadku stwierdzenia dużej odmy opłucnowej konieczność drenażu ssącego opłucnej
chylothorax	narastające zaburzenia oddychania kaszel – objaw niestały zwykle lewostronny wyciek opłucnowy chłonnki wystąpienie wycieku surowiczego lub mlecznego płynu z miejsca po nakłuciu lewej żyły podobojczykowej osłuchowo: osłabienie szmerów oddechowych po stronie uszkodzonej	odpowiednie ułożenie pacjenta i prawidłowe wykonanie nakłucia lewej żyły podobojczykowej używanie cienkiej sondy do poszukiwania i umieszczania żył odpowiednie nawodnienie pacjenta przed umieszczeniem cewnika obniżenie PEEP u pacjenta wentylowanego mechanicznie na okres nakłucia żył preferowanie dostępu prawostronnego lub obwodowego do cewnikowania żył centralnych	postępowanie objawowe monitorowanie RTG dynamiki zmian założenie cewnika do jamy opłucnowej – stały drenaż powtarzane nakłucia jamy opłucnowej operacyjne podwiązanie przewodu piersiowego

hemothorax

duszność
tachykardia
nagle wystąpienie zaburzeń
oddychania
przewlekający się kaszel
niepokój
osłuchowo: osłabienie
szmerów oddechowych
po stronie uszkodzonej

odpowiednie ułożenie pacjenta i prawidłowo
wykonywane nakłucie naczyń
wyrównanie zaburzeń krzepnięcia przed
nakłuciem żyły
unikanie wielokrotnego przechodzenia
cewnikiem przez igłę wprowadzającą
odpowiednie nawodnienie pacjenta
używanie cienkiej sondy do poszukiwania
i umiejscawiania żył
preferowanie dostępu obwodowego przy
cewnikowaniu naczyń centralnych
odpowiednie ułożenie pacjenta i prawidłowe
wykonanie nakłucia żyły
zachowanie szczególnej ostrożności przy
kaniulacji naczyń u pacjentów wyniszczonych
**wskazane radiologiczne rozpoznanie anatomii
układu żylnego**

wykonaj zdjęcie RTG klatki piersiowej
określenie źródła krwawienia
założenie cewnika do jamy
opłucnowej – stały drenaż
opłucnowy
torakotomia

nakłucie tętnicy

cofnięcie się jasnoczerwonej
krwi do strzykawki w trakcie
nakłuwania żyły
tętniący napływ krwi
do strzykawki w trakcie
nakłuwania żyły
krwawienie z miejsca
wprowadzenia cewnika

odpowiednie ułożenie pacjenta i prawidłowo
wykonywane nakłucie naczyń
odpowiednie nawodnienie pacjenta przed
kaniulacją żył
wyrównanie zaburzeń krzepnięcia przed
nakłuciem żyły
unikanie wielokrotnego przechodzenia
cewnika przez igłę wprowadzającą
używanie cienkich sond do poszukiwania
i umiejscawiania żył
**wskazane radiologiczne rozpoznanie anatomii
układu żylnego**

uciśnięcie palcem przez 10 min
miejsca wkłucia po usunięciu igły
wskazane monitorowanie oznak
życiowych (tętno, RR)
wskazane wykonanie zdjęcia RTG
w celu określenia wielkości krwiaka
torakotomia w celu chirurgicznego
zaopatrzenia uszkodzonej tętnicy

powikłanie	objawy	zapobieganie/przyczyna	postępowanie
uszkodzenia nerwów obwodowych	nagły przeszywający ból przeczulica porażenie zgodne z polem unerwienia	zwracanie szczególnej uwagi na topografię anatomiczną układu nerwowego przy zakładaniu cewnika	natychmiastowe usunięcie cewnika podanie leków przeciwbólowych fizykoterapia rehabilitacja
rozerwanie cewnika	brak cofania się krwi w trakcie aspiracji większy opór w trakcie przestrzykiwania cewnika niezbędne wyższe ciśnienie do utrzymania tempa infuzji	wybór odpowiedniego typu zestawu do infuzji ściśle przestrzeganie zasad przestrzykiwania cewnika w celu przestrzyknięcia cewnika używanie strzykawek większych niż 10 ml zakaz przestrzykiwania cewnika na siłę przygotowywanie roztworów według standardów mieszania w celu uniknięcia precypitacji składników używanie filtrów włączanych do linii	naprawa części uszkodzonej z wykorzystaniem odpowiednich zestawów naprawczych usunięcie cewnika i ponowne założenie nowego
nieprawidłowe umiejscowienie końcówki cewnika	cofanie się krwi do drenów ból okolicy ucha lub szyi zaburzenia rytmu i kołatanie serca opór jak przy zatkanie cewnika ból w trakcie infuzji brak objawów klinicznych	ocena RTG położenia końcówki cewnika zawsze po założeniu prawidłowe mocowanie cewnika w miejscu wejścia monitorowanie czynności serca zawsze po umiejscowieniu cewnika okresowa kontrola RTG położenia końcówki cewnika	ułożenie pacjenta w celu uzyskania samokorekty położenia cewnika szybkie wstrzyknięcie bolusa płynu obojętnego delikatne podciągnięcie cewnika usunięcie cewnika i ponowne założenie nowego

zatkanie światła cewnika

brak cofania się krwi w trakcie aspiracji
większy opór w trakcie przestrykiwania cewnika
niezbędne wyższe ciśnienie do utrzymania tempa infuzji

wybór odpowiedniego typu zestawu do infuzji
ściśle przestrzeganie zasad przestrykiwania cewnika
przygotowywanie roztworów według standardów mieszania w celu uniknięcia precypitacji składników
używanie filtrów włączanych do linii

zakrzep: użycie enzymów trombolitycznych zgodnie z procedurą udrażniania cewnika
precypitaty mineralne: użycie HCl zgodnie z procedurą udrażniania cewnika
złogi tłuszczowe: użycie etanolu lub NaOH zgodnie z procedurą udrażniania cewnika
usunięcie cewnika i ponowne założenie nowego

zator cewnikiem

zaburzenia rytmu serca
przyspieszenie i spłylenie oddechu
zatorowość tętnicy płucnej
tworzenie się zakrzepu wokół fragmentu cewnika
przedziurawienie mięśnia sercowego
brak objawów klinicznych

prawidłowa technika wprowadzania cewnika
po przewodnicy należącej do zestawu
nigdy nie należy wycofywać cewnika poprzez igłę
w celu przestryknięcia cewnika używanie strzykawek większych niż 10 ml
Nie przestrykuj na siłę cewnika!
Zabezpiecz cewnik w miejscu wyjścia szwem chirurgicznym i opatrunkiem!

radiologiczna lokalizacja fragmentu cewnika
zabiegi radiologii interwencyjnej w celu usunięcia cewnika
usunięcie poprzez żyłę fragmentu cewnika
torakotomia i chirurgiczne usunięcie cewnika

powikłanie	objawy	zapobieganie/przyczyna	postępowanie
zator powietrzny	nagle wystąpienie zaburzeń oddychania niepokój zaburzenia świadomości osłuchowo: nad sercem zmiany o charakterze koła młyńskiego lub robienia masła niedotlenienie spadek ciśnienia	bezwzględne używanie zestawów z zamkiem luerowskim położenie pacjenta przy zakładaniu i usuwaniu cewnika przestrzeganie zamykania cewnika zaciskiem, zawsze gdy zmieniane są linie infuzyjne lub cewnik jest odłączany konieczność wykonania próby Valsalvy przez pacjenta współpracującego, zawsze gdy linia żylna jest otwarta ułożenie niżej górnej części ciała u pacjentów niewspółpracujących i dzieci, zawsze gdy linia żylna jest otwarta	natychmiast po rozpoznaniu ułożenie pacjenta na lewym boku z głową w dół podanie do oddychania 100% O ₂ przez maskę wspomagające leczenie krążeniowo-oddechowe rozważenie konieczności przekłatkowego nakłucia jamy serca
zakrzepica	zawroty i bóle głowy nagle zaburzenia widzenia obrzęk i(lub) ból jednego lub obu ramion, barków lub karku zła funkcja cewnika – brak możliwości aspiracji lub wzrost oporu w trakcie infuzji brak objawów klinicznych	prawidłowe umiejscowienie końcówki cewnika w dystalnej części żyły próżnej górnej w trakcie zakładania dostępu wskazane użycie cewników o najmniejszym rozmiarze wskazane zwilżenie cewnika przed umiejscowieniem w naczyniu używanie rękawiczek bez talku lub ich umycie przed uchwyceniem cewnika w trakcie procedur zakładania wskazane używanie oryginalnych, odpowiednich do tego celu cewników	w przypadku obrzęku/bólu karku lub kończyn wskazane zastosowanie ciepłego kompresu uniesienie/unieruchomienie kończyny leczenie przeciwzakrzepowe leczenie fibrynolityczne usunięcie cewnika

zapalenie żył

bolesność
zaburzenia czucia, przeczulica
zaczerwienienie
obrzęk
dętwienie

wskazane użycie cewników o najmniejszej
średnicy
wskazane zwilżenie cewnika przed
umieszczeniem w naczyniu
używanie rękawiczek bez talku lub ich umycie
przed uchwyceniem cewnika w trakcie
procedur zakładania
wstępna ocena naczynia obwodowego przed
zakładaniem przez nie linii centralnej

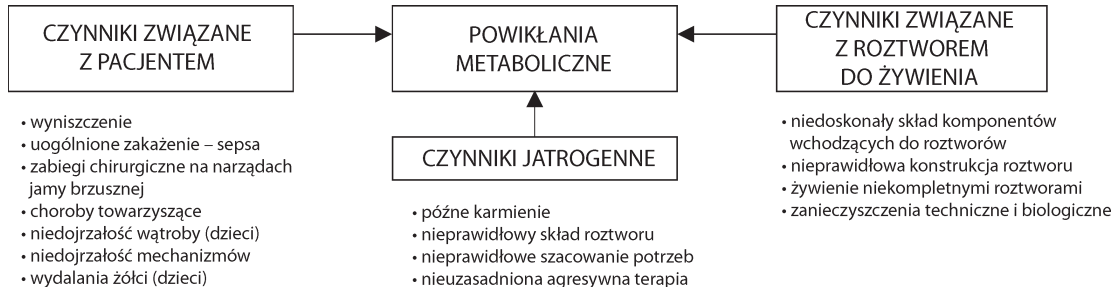
zastosowanie ciepłego kompresu
uniesienie/unieruchomienie
kończyny
leczenie przeciwzapalne
i przeciwzakrzepowe

notatki/uwagi:

Powikłania metaboliczne związane z żywieniem pozajelitowym

- **powikłania metaboliczne** – opisywane są u 4–80% wszystkich pacjentów odżywianych w ten sposób i są najczęściej wynikiem niedoborów, nadmiaru lub nietolerancji, a także toksycznego działania składników wchodzących w skład roztworów odżywczych.

Jednym z częstszych metabolicznych, narządowych powikłań jest uszkodzenie wątroby. Klinicznie może przejawiać się od form bardzo łagodnych, jak podwyższenie stężenia prób wątrobowych, do ciężkich uszkodzeń z niewydolnością narządu i związanych z nią ogólnych objawów, takich jak śpiączka czy skaza krwotoczna. Żółtaczka cholestatyczna jako objaw występuje częściej u niedojrzałych noworodków i najmłodszych niemowląt, natomiast stłuszczenie wątroby i (lub) marskość jest obserwowana u dzieci starszych i dorosłych. Ta grupa powikłań ma, jak się wydaje, charakter wieloczynnikowy. Wśród przyczyn predysponujących do powikłań metabolicznych należy wymienić niedoskonały skład roztworów do odżywiania pozajelitowego, długotrwałe wyniszczenie występujące przed rozpoczęciem interwencji żywieniowej, zabiegi operacyjne na jamie brzusznej, a u dzieci niedojrzałość wątroby i mechanizmów wydalania żółci. Zaprzerwanie żywienia na okres dłuższy niż kilka, kilkanaście dni (w zależności od wieku pacjenta i stanu jego odżywienia), wtórny przerost flory bakteryjnej jelit, translokacja bakteryjna i uogólnione zakażenie są czynnikami zwiększającymi ryzyko powikłań wątrobowych.



powikłanie	objawy	zapobieganie/przyczyna	postępowanie
hiperglikemia	odwodnienie wielomocz glukoza w surowicy > 200 mg% wzrost osmolarności krwi glikozuria	prawidłowe bilansowanie metabolicznych potrzeb pacjenta zabezpieczenie podaży glukozy w infuzji nieprzekraczającej 6–8 mg/kg/minutę u dorosłych i 10–12 mg/kg/minutę u dzieci cykliczne żywienie pozajelitowe	wskazane obniżenie dawki glukozy w roztworze podaj insulinę egzogenną dodaj do roztworów odżywczych emulsje tłuszczowe monitorowanie poziomu glikemii w trakcie dokonywania zmian składu roztworu do żywienia
hipoglikemia	bóle głowy pocenie się uczucie głodu i pragnienia splątanie, niepokój i zaburzenia orientacji przeczulica drgawki śpiączka glukoza w surowicy < 80 mg%	w przypadku cyklicznego żywienia wskazane zwolnienie stopniowo szybkości infuzji przed jej zakończeniem dostosowanie podaży egzogennej insuliny, gdy roztwór podawany jest cyklicznie lub infuzja jest kończona	natychmiastowe wstrzyknięcie 25–100 ml 50% glukozy, następnie infuzja ciągła 10% glukozy, dopóki objawy nie ustąpią i poziom glukozy nie ulegnie normalizacji modyfikacja zawartości glukozy w roztworze do odżywiania monitorowanie poziomu glikemii w trakcie dokonywania zmian składu roztworu do odżywiania
hiperkapnia	duszność zwiększona wentylacja minutowa pacjent wentylowany mechanicznie – trudności w odłączeniu od respiratora	zbyt duża podaż glukozy w roztworach do odżywiania – wskazane obniżenie dawki dostarczenie części energii z emulsji tłuszczowych zmniejszenie całkowitej ilości podawanych kalorii	wskazane częste monitorowanie ciśnienia parcjalnego CO ₂ w surowicy krwi włączenie emulsji tłuszczowych jako źródła części pozabiałkowej energii

powikłanie	objawy	zapobieganie/przyczyna	postępowanie
przednerkowa azotemia	odwodnienie postępująca senność śpiączka podwyższony poziom azotu mocznikowego	zabezpieczenie prawidłowego nawodnienia zmniejszenie dobowej dawki aminokwasów w roztworze do odżywiania podaż pozabiałkowych kalorii, adekwatna do podaży azotu	systematyczne monitorowanie stanu nawodnienia prawidłowe szacowanie i realizacja zapotrzebowania pacjenta na białko podaż odpowiedniej ilości energii z pozabiałkowych źródeł
hipernatremia	zwiększona pobudliwość nerwowa wzmożenie napięcia mięśniowego nadmiernie żywe odruchy ścięgniste prężenia mięśniowe drgawki gorączka wzmoczone pragnienie niepokój zaczerwienienie powłok i błon śluzowych	zbyt duża podaż sodu w płynach do żywienia pozajelitowego niedoszacowane duże utraty płynów nieadekwatne do potrzeb dawkowanie płynów	systematyczna kontrola stanu nawodnienia pacjenta bezwzględna konieczność prowadzenia karty bilansu płynów systematyczne monitorowanie stężenia elektrolitów w surowicy prawidłowe, uważne dawkowanie sodu w podawanych roztworach dożylnych uwzględnienie podaży sodu w innych roztworach niż odżywcze (leki, kroplówki uzupełniające, dieta) przerwanie odżywiania – płynoterapia według zasad wyrównywania hipernatremii wskazana ponowna oceny zapotrzebowania metabolicznego na wodę

hiponatremia

ogólne osłabienie
bóle głowy i mięśni
brak łaknienia
wymioty
obniżenie napięcia
mięśniowego
zaburzenia orientacji
drgawki
śpiączka
adynamia
obniżenie lub zanik odruchów
ścięgnistych

podaż zbyt dużej ilości wody
niedoszacowane duże utraty płynów
z elektrolitami
podaż roztworów o zbyt małej zawartości
sodu
nierozpoznane zwiększone zapotrzebowanie
na sód
zespół nieprawidłowego wydzielania
hormonu antydiuretycznego – SIADH

systematyczna kontrola stanu
nawodnienia pacjenta
systematyczne monitorowanie stężenia
elektrolitów w surowicy
prawidłowe, uważne dawkowanie sodu
w podawanych roztworach dożylnych
uwzględnienie podaży sodu w innych
roztworach niż odżywcze
w przypadkach koniecznych wskazane
zwiększenie podaży z innych źródeł
kontrola bilansu płynów – możliwa
konieczność ograniczenia podaży
płynów
w przypadku przewodnienia zastosuj
leczenie diuretyczne
zwiększenie zawartości sodu
w roztworach do odżywiania
pozajelitowego
ewentualnie wstrzymanie odżywiania
pozajelitowego i płynoterapia według
zasad wyrównywania hiponatremii

hipokaliemia

wiotkość mięśni
porażenia mięśniowe
nieδροżność porażenna jelit
zaburzenia rytmu serca
ujemny bilans azotowy

przewlekła steroidoterapia
stosowanie przewlekłe leków
odwadniających
nieadekwatna do potrzeb podaż potasu
określenie wydalania potasu z moczem
rutynowe badanie stężenia potasu w surowicy

zwiększenie ilości potasu w roztworze
uzupełnienie potasu infuzją 15%
roztworu KCl

powikłanie	objawy	zapobieganie/przyczyna	postępowanie
hiperkaliemia	<p>zaburzenia rytmu serca zatrzymanie krążenia osłabienie siły i napięcia mięśniowego porażenia mięśniowe zwolnienie perystaltyki jelitowej niedrożność porażenna jelit</p>	<p>wskazane wolne uzupełnianie niedoborów potasu systematyczna kontrola stężenia potasu w surowicy uwzględnienie w obliczeniach dawki innych niż odżywianie pozajelitowe źródeł potasu</p>	<p>ograniczenie podaży potasu w płynach infuzyjnych i diecie doustnej zwiększenie wydalania K^+ poprzez zwiększenie diurezy – furosemid przetoczenie 10% chlorku wapnia ewentualne podanie roztworów wodorowęglanu sodowego przetoczenie roztworów glukozy i insuliny krystalicznej związanie potasu w przewodzie pokarmowym za pomocą wymienników jonowych (Resonium) przeprowadzenie dializy otrzewnowej lub hemodializy</p>
hipofosfatemia	<p>senność osłabienie siły mięśniowej przeczulica bóle kości długich zaburzenia oddychania zaburzenia czynności ośrodkowego układu nerwowego</p>	<p>uwzględnienie zmienionego zapotrzebowania na fosfor u pacjentów wyniszczonych i alkoholików wzrost zapotrzebowania w trakcie rozpoczynania leczenia żywieniowego</p>	<p>zwiększenie podaży fosforu w roztworze do odżywiania systematyczne monitorowanie stężenia fosforu u pacjentów wyniszczonych lub z wywiadem wskazującym na nadużywanie alkoholu</p>

**podwyższenie
stężenia
triglicerydów**

brak objawów bezpośrednich
zmętnienie/zmleczenie
surowicy

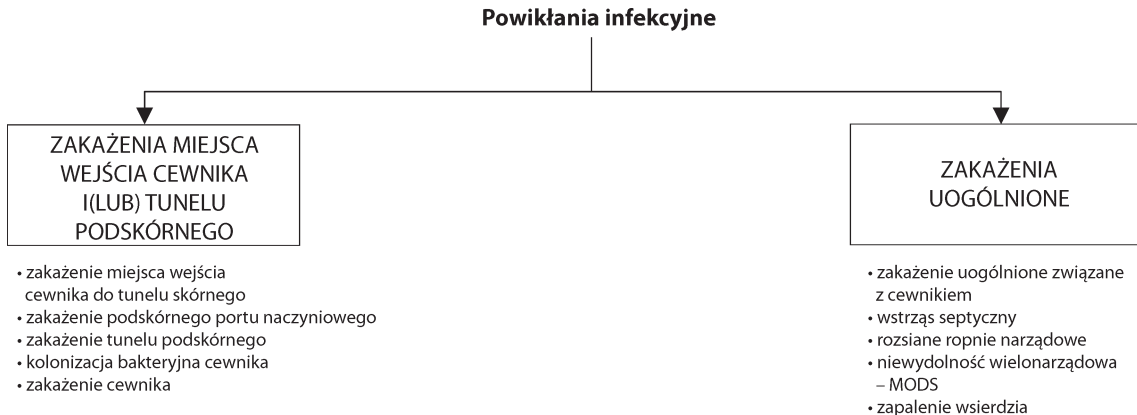
nieprawidłowe bilansowanie potrzeb
energetycznych pacjenta
zbyt wysoka wartość stosunku
pozabiałkowych kalorii do gramów azotu
zbyt duża podaż glukozy

prawidłowe szacowanie potrzeb
energetycznych pacjenta
obniżenie podaży pozabiałkowych
kalorii, tak aby stosunek energii do
azotu przyjął wartość minimum dla
wieku
obniżenie dobowej dawki glukozy
nie stosować heparyny

notatki/uwagi:

Powikłania infekcyjne związane z żywieniem pozajelitowym

- **powikłania infekcyjne** – zwyczajowo dzieli się na dwie grupy zakażeń: a) zakażenia miejsca wejścia cewnika pod skórę, tunelu podskórnego i tkanek otaczających, b) uogólnione zakażenie z bakterią lub zakażeniem grzybiczym.



Powikłania infekcyjne w dalszym ciągu stanowią najczęstszą przyczynę pogorszenia stanu ogólnego pacjenta i stwarzają zagrożenie jego życia. Wszystkie zakażenia, zarówno miejscowe, jak i uogólnione, nierozzerwalnie wiążą się z błędami ludzkimi dotyczącymi opieki nad pacjentem i(lub) linią żywieniową. Zakażenie przygotowywanych roztworów jest zagadnieniem o mniejszym stopniu ryzyka po wprowadzeniu zasad sporządzania roztworów przez apteki szpitalne. Wyeliminowanie błędów na każdym etapie opieki pozwala na znaczne obniżenie odsetka występowania tych powikłań.

Zakażenia miejscowe najczęściej są wynikiem nieprawidłowego postępowania z raną po wprowadzeniu cewnika. Obrzęk, zaczerwienienie miejsca wejścia cewnika pod skórę, a także wzdłuż przebiegu tunelu podskórnego są typowymi objawami tego powikłania, które muszą być natychmiast zauważone i leczone.

Uogólnione zakażenie w przebiegu żywienia pozajelitowego jest rozpoznawane, gdy przyczyny pogorszenia stanu pacjenta nie udaje się wytłumaczyć obecnością innego ogniska infekcyjnego. Wśród typowych objawów należy wymienić: pogorszenie stanu ogólnego, wystąpienie nietolerancji glukozy (hiperglikemia–glikozuria) u pacjenta wcześniej normoglikemicznego, gorączka, wstrząs septyczny oraz wzrost leukocytozy ze zmianami w obrazie odsetkowym krwi.

W każdym przypadku podejrzenia zakażenia uogólnionego należy natychmiast pobrać krew z żyły obwodowej i przez cewnik centralny, a także próbki roztworów do żywienia pozajelitowego do badań bakteriologicznych. Żywienie w tym momencie musi zostać zatrzymane, a pacjent otrzymuje w infuzji glukozę i elektrolity do żyły obwodowej. Ponowne rozpoczęcie żywienia pozajelitowego jest możliwe po upływie 24–48 godzin. Po zabezpieczeniu krwi do badań bakteriologicznych należy zastosować antybiotyk o szerokim spektrum działania, a po otrzymaniu wyników badań zmienić go na podstawie lekowrażliwości. W każdej sytuacji utrzymywania się objawów powyżej 72 godzin, pomimo zastosowania celowanego antybiotyku, dodatnich posiewów bakteriologicznych oraz stwierdzenia zakażenia *Candida*, należy usunąć cewnik.

powikłanie	objawy	zapobieganie/przyczyna	postępowanie
zakażenie miejsca wejścia cewnika do tunelu skórno	<p>zaczzerwienienie skóry w miejscu wejścia cewnika do tunelu</p> <p>bolesność obrzęk w miejscu wejścia cewnika</p> <p>sączenie z miejsca wejścia cewnika</p> <p>objawy ogólne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - złe samopoczucie - osłabienie - gorączka 	<p>rutynowa kontrola miejsca wejścia cewnika</p> <p>odpowiednia pielęgnacja skóry</p> <p>użycie miejscowo leków przeciwbakteryjnych w celu zmniejszenia liczby bakterii</p> <p>prawidłowe zabezpieczanie opatrunkiem miejsca wejścia cewnika</p> <p>okresowe badania mikrobiologiczne miejsca wejścia cewnika</p> <p>zawsze kontrola bakteriologiczna, gdy występuje odczyn tkankowy w miejscu wejścia cewnika</p>	<p>natychmiast po stwierdzeniu zmiany wyglądu miejsca wejścia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zmiana opatrunku - pobranie wymazów do badań bakteriologicznych <p>postępowanie miejscowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przemywanie miejsca wejścia cewnika środkami dezynfekującymi – spirytus, chlorheksydyna, betadyna - zmiana opatrunku codziennie - niestosowanie maści z antybiotykami – predysponuje do wtórnych infekcji grzybiczych <p>postępowanie ogólne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - antybiotykoterapia i leczenie przeciwgrzybicze
zakażenie podskórnego portu naczyniowego	<p>zaczzerwienienie skóry ponad portem naczyniowym</p> <p>sączenie z miejsca po wkłuciu do portu</p> <p>zapalenie podskórnej tkanki łącznej</p> <p>bolesność miejscowa</p> <p>obrzęk okolicy ponad portem naczyniowym</p> <p>gorączka</p>	<p>rutynowa kontrola miejsca wszczepienia portu</p> <p>zawsze używanie aseptycznych technik przy wkłuciu do portu</p> <p>wskazane używanie jałowych opatrunków, gdy port pozostaje w użyciu</p>	<p>miejscowa toaleta skóry</p> <p>antybiotykoterapia, leczenie przeciwgrzybicze ogólne i miejscowe</p> <p>usunięcie portu z następowym założeniem opatrunku nasączonego antybiotykiem</p> <p>zawsze ocena mikrobiologiczna usuniętego portu</p> <p>ogólnie: antybiotykoterapia i leczenie przeciwgrzybicze</p>

zakażenie tunelu podskórnego

objawy miejscowe:

- zaczerwienienie skóry ponad tunelem
- bolesność palpacyjna wzdłuż przebiegu części podskórnej cewnika
- obrzęk tkanek otaczających cewnik
- sączenie wydzieliny z tunelu

objawy ogólne:

- złe samopoczucie
- osłabienie
- gorączka/dreszcze

rutynowa kontrola miejsca wejścia cewnika i skóry ponad tunelem podskórnym
odpowiednia pielęgnacja skóry
wskazane używanie miejscowe antyseptyków w celu zmniejszenia liczby bakterii na skórze
okresowa kontrola mikrobiologiczna miejsca wejścia cewnika
zawsze kontrola bakteriologiczna, gdy występuje odczyn tkankowy w miejscu wejścia cewnika

usunięcie cewnika

bezwzględnie konieczne badanie mikrobiologiczne usuniętego cewnika
antybiotykoterapia celowana

kolonizacja bakteryjna cewnika

możliwy bezobjawowy przebieg kliniczny
brak cofania się krwi w trakcie aspiracji
większy opór w trakcie przestrykiwania cewnika
czasami niezbędne wyższe ciśnienie do utrzymania tempa infuzji

objawy ogólne:

- gorączka i(lub) dreszcze
- pogorszenie samopoczucia

bakteriologia: < 15 bakterii tworzących kolonie w hodowli mikrobiologicznej krwi pobranej przez cewnik

bezwzględne przestrzeganie aseptyki przy zakładaniu cewnika
bezwzględne przestrzeganie aseptyki przy zmianie opatrunków
bezwzględne przestrzeganie aseptyki przy zmianie drenów
bezwzględne przestrzeganie aseptyki przy wymianie cewnika

zaprzeszanie podawania roztworów przez cewnik
pobranie krwi przez cewnik do badań bakteriologicznych (żądać wyniku po 24–48 godzinach)
założenie obwodowej linii do żywienia pozajelitowego
wstrzyknięcie antybiotyku do cewnika i wyjąławianie cewnika przez 5–7 dni
ewentualna antybiotykoterapia ogólna
stwierdzenie we krwi pobranej przez cewnik wzrostu grzybów, gronkowca złocistego, *Mycobacterium* lub bakterii typu *Pseudomonas* – usunięcie cewnika
zawsze ocena mikrobiologiczna końcówki usuniętego cewnika
bezwzględne przestrzeganie standardów opracowanych dla zakładania linii oraz postępowania z cewnikiem

powikłanie	objawy	zapobieganie/przyczyna	postępowanie
zakażenie cewnika	<p>początkowo możliwy bezobjawowy przebieg kliniczny</p> <p>objawy miejscowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sączenie z miejsca wejścia cewnika pod skórę - ropotok z tunelu podskórnego - bolesność w miejscu wejścia cewnika do tunelu podskórnego - obrzęk miejsca wejścia do tunelu i(lub) tunelu podskórnego - zaczerwienienie w miejscu wejścia cewnika <p>objawy ogólne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gorączka lub obniżenie temperatury ciała - złe samopoczucie - wstrząs septyczny - niewydolność wielonarządowa – MODS - badanie bakteriologiczne: > 15 bakterii tworzących kolonie w hodowli mikrobiologicznej krwi pobranej przez cewnik 	<p>bezwzględne przestrzeganie aseptyki przy zakładaniu cewnika</p> <p>bezwzględne przestrzeganie aseptyki przy zmianie opatrunków</p> <p>bezwzględne przestrzeganie aseptyki przy zmianie drenów</p> <p>bezwzględne przestrzeganie aseptyki przy wymianie cewnika</p>	<p>zaprzestanie podawania roztworów przez cewnik</p> <p>pobranie krwi przez cewnik do badań bakteriologicznych (żądać wyniku po 24–48 godzinach)</p> <p>założenie obwodowej linii do odżywiania pozajelitowego</p> <p>wstrzyknięcie antybiotyku do cewnika i wyjaławianie cewnika przez 5–7 dni</p> <p>podanie ogólne antybiotyków i.v.</p> <p>nawrót objawów klinicznych po leczeniu cewnika lub stwierdzenie wzrostu grzybów, gronkowca złocistego, <i>Mycobacterium</i> lub bakterii typu <i>Pseudomonas</i></p> <p>– usunięcie cewnika</p> <p>zawsze ocena mikrobiologiczna usuniętego cewnika</p>

**zakażenie
uogólnione
związane
z cewnikiem**

możliwy bezobjawowy przebieg kliniczny!!!

objawy sugerujące:

- postępująca anemizacja
- wystąpienie nietolerancji glukozy u pacjenta uprzednio normoglikemicznego
- zaburzenia wentylacji

objawy ogólne:

- pogorszenie stanu ogólnego
- gorączka i(lub) dreszcze
- obniżenie temperatury ciała
- złe samopoczucie
- wstrząs septyczny
- MODS

objawy miejscowe:

- ból w miejscu wejścia cewnika lub wzdłuż tunelu
- zaczerwienienie i obrzęk w miejscu wejścia cewnika do tunelu
- sączenie lub ropotok z miejsca wejścia
- badanie bakteriologiczne:

> 15 bakterii tworzących kolonie w hodowli mikrobiologicznej krwi pobranej przez cewnik oraz dodatnie posiewy z krwi obwodowej z wyhodowaniem tej samej bakterii

bezwzględne przestrzeganie aseptycznych technik przy zakładaniu cewnika
bezwzględne przestrzeganie aseptycznych technik przy zmianie opatrunków
bezwzględne przestrzeganie aseptycznych technik przy zmianie drenów
bezwzględne przestrzeganie aseptycznych technik przy wymianie cewnika

pobranie krwi minimum 1 ml/podłoże (bakterie tlenowe, beztlenowe i grzyby) do badań bakteriologicznych: przez cewnik i z żyły obwodowej (żądać wyniku po 24–48 godzinach)

usunięcie cewnika

zawsze ocena mikrobiologiczna końcówki usuniętego cewnika

antybiotykoterapia dożylna początkowo o szerokim spektrum, potem (po 24–48 godzinach) celowana przez minimum 2 tygodnie

w przypadku zakrzepicy/zatorów, *endocarditis*, *osteomyelitis*, rozsianych ropni narządowych antybiotykoterapia 4–8-tygodniowa

kontrolne badania mikrobiologiczne krwi 1 ml/podłoże – bakterie tlenowe, beztlenowe, grzyby
elektroniczne/kliniczne/biochemiczne monitorowanie funkcji życiowych – wskazane umieszczenie pacjenta na oddziale intensywnej terapii
właściwe do sytuacji klinicznej postępowanie objawowe

założenie obwodowej linii do żywienia pozajelitowego – kontynuacja żywienia pozajelitowego
modyfikacja składu roztworów do żywienia pozajelitowego zgodnie z tolerancją pacjenta i dostosowanie do protokołu odżywiania przez naczynie obwodowe
założenie zgodnie z procedurami linii centralnej po wyleczeniu

notatki/uwagi:

WODA, GLUKOZA, ELEKTROLITY, PIERWIASTKI ŚLADOWE, WITAMINY

woda, glukoza, elektrolity				
	zapotrzebowanie		preparat	skład
woda	0–10 kg m.c.	100 ml/kg m.c.	Aqua pro injectione	jałowa woda do wstrzyknięć, stosowana jako rozcieńczalnik dla leków, koncentratów farmaceutycznych i roztworów do żywienia do- i pozajelitowego
	10–20 kg m.c.	1000 ml + 50 ml/kg m.c.	5, 10 ml	
	> 20 kg m.c.	1500 ml + 20 ml/kg m.c. lub 1500–2000 ml/m ² powierzchni ciała	100, 250, 500, 1000 ml	
	noworodki:			
	* zob. zestawienie na końcu tabeli			
glukoza			5% roztwór glukozy	5 g glukozy/100 ml
			100, 250, 500, 1000 ml	wartość energetyczna 20 kcal/100 ml osmolarność 279 mOsm/L pH – 3,5–5,5
			10% roztwór glukozy	10 g glukozy/100 ml
			10 ml	wartość energetyczna 40 kcal/100 ml
			50, 100, 250, 500, 1000 ml	osmolarność 555–557 mOsm/L pH – 3,5–5,5
			20% roztwór glukozy	20 g glukozy/100 ml
			10 ml	wartość energetyczna 80 kcal/100 ml
			100, 250, 500, 1000 ml	osmolarność 1114 mOsm/L pH – 3,5–5,5
			40% roztwór glukozy	40 g glukozy/100 ml
			10 ml	wartość energetyczna 160 kcal/100 ml
			100, 250, 500 ml	osmolarność 2220 mOsm/L pH – 3,5–5,5
			50% roztwór glukozy	50 g glukozy/100 ml
			500 ml	wartość energetyczna 200 kcal/100 ml osmolarność 2770 mOsm/L pH – 3,5–5,5

woda, glukoza, elektrolity		
zapotrzebowanie	preparat	skład
Na + glukoza	5% glukoza + 0,9% NaCl (1:1) 100, 250, 500 ml	2,5 g glukozy/100 ml Na – 7,7 mEq (mmol)/100 ml Cl – 7,7 mEq (mmol)/100 ml wartość energetyczna 10 kcal/100 ml osmolarność 293 mOsm/L
	5% glukoza + 0,9% NaCl (2:1) 100, 250, 500, 1000 ml	3,33 g glukozy/100 ml Na – 5,134 mEq (mmol)/100 ml Cl – 5,134 mEq (mmol)/100 ml wartość energetyczna 13,2 kcal/100 ml osmolarność 288 mOsm/L
Na	dorośli: 1–4 mEq (mmol)/kg/dobę	0,9% Natrium Chloratum 5, 10 ml Na – 15,4 mEq (mmol)/100 ml Cl – 15,4 mEq (mmol)/100 ml osmolarność 308 mOsm/L
	dzieci: 2–4 mEq (mmol)/kg/dobę	
	noworodek: urodzony o czasie	Inj. Natrii Chlorati 10% 10 ml Na – 1,71 mEq (mmol)/1 ml Cl – 1,71 mEq (mmol)/1 ml
	- faza przejściowa: 0,0–3,0 mmol/kg/dobę - faza stabilizacji: 2,0–5,0 mmol/kg/dobę - faza ustabilizowanego wzrastania: 2,0–3,0 mmol/kg/dobę	
	wcześnieśnik >1500 g	
	- faza przejściowa: 0,0–3,0 mmol/kg/dobę - faza stabilizacji: 3,0–5,0 mmol/kg/dobę - faza ustabilizowanego wzrastania: 3,0–5,0 mmol/kg/dobę	

wcześnieśnik <1500 g

- faza przejściowa: 0,0–5,0 mmol/kg/dobę
- faza stabilizacji: 2,0–3,0 mmol/kg/dobę
- faza ustabilizowanego wzrastania:
3,0–5,0 mmol/kg/dobę

obliczanie deficytu:

$$(\text{Na}_{\text{normalne}} - \text{Na}_{\text{aktualne}}) \times 0,6 \times \text{masa ciała w kg}$$

**Natrium
bicarbonicum**

kwasea metaboliczna

$$8,4\% \text{ NaHCO}_3 (\text{ml}) = 0,3 \times \text{masa ciała (kg)} \times \text{BE}$$

8,4% Natrium bicarbonicum
20 ml

Na – 1,0 mEq (mmol)/1 ml

K

dorośli:

0,7–4 mEq (mmol)/kg/dobę

dzieci:

1–4 mEq (mmol)/kg/dobę

noworodek:

urodzony o czasie

- faza przejściowa: 0,0–2,0 mmol/kg/dobę
- faza stabilizacji: 1,0–3,0 mmol/kg/dobę
- faza ustabilizowanego wzrastania:
1,5–3,0 mmol/kg/dobę

wcześnieśnik >1500 g

- faza przejściowa: 0,0–2,0 mmol/kg/dobę
- faza stabilizacji: 1,0–3,0 mmol/kg/dobę
- faza ustabilizowanego wzrastania:
2,0–5,0 mmol/kg/dobę

15% Inj. Kalium Chloratum
10, 20 ml

K – 2,0 mEq (mmol)/1 ml

woda, glukoza, elektrolity			
	zapotrzebowanie	preparat	skład
	<p>wcześnieśnik <1500 g</p> <ul style="list-style-type: none"> - faza przejściowa: 0,0–2,0 mmol/kg/dobę - faza stabilizacji: 2,0–3,0 mmol/kg/dobę - faza ustabilizowanego wzrastania: 2,0–5,0 mmol/kg/dobę 		
Mg	<p>dorośli:</p> <p>0,04–0,4 mmol/kg/dobę</p> <p>dzieci:</p> <p>0,25–1,0 mmol/kg/dobę</p>	Inj. Magnesii Sulphurici 20%	<p>Siarczan magnezowy</p> <p>1 ml 20% MgSO₄ = 0,88 mmol Mg/1 ml</p>
Ca	<p>dorośli:</p> <p>0,11–0,2 mmol/kg/dobę</p> <p>dzieci:</p> <p>0,25–1,5 mmol/kg/dobę</p>	<p>Calcium Chlorate 10%</p> <p>10 ml</p> <p>Calcium Pliva 10%</p> <p>5, 10 ml</p> <p>Calcium Sandoz</p> <p>10 ml</p>	<p>Chlorek wapniowy</p> <p>1 g chlorku = 27 mg zjonizowanego Ca⁺⁺, tj. 10 mmol Ca</p> <p>1 ml 10% Ca Chlorate = 0,9 mmol Ca/1 ml</p> <p>Glukonolakto-bionian wapniowy</p> <p>1 g glukonolakto-bionianu = 66 mg zjon. Ca⁺⁺, tj. 1,6 mmol Ca</p> <p>1 ml 10% Ca Pliva = 0,23 mmol Ca/1 ml</p> <p>Laktoglukonian wapniowy</p> <p>1 g laktoglukonianu = 129 mg zjon. Ca⁺⁺, tj. 3,2 mmol Ca</p> <p>1 ml Ca Sandoz = 0,45 mmol Ca/1 ml</p>

P

dorośli:
0,15 – 1,0 mmol/kg/dobę
dzieci:
0,25 – 1,5 mmol/kg/dobę

Glycophos
20 ml

Addiphos
20 ml

Glicerofosforan sodu

1 ml Glycophos = 1 mmol P
2 mmol Na

Fosforan sodowy i potasowy

1 ml Addiphos = 2,0 mmol P
1,5 mmol K
1,5 mmol Na

* Noworodki – zapotrzebowanie na wodę ml/kg m.c./dobę

dni	1	2	3	4	5–6	kolejne 5–15	kolejne
urodzony o czasie	60–120	80–120	100–130	120–150	140–160	140–170	140–160
wcześnieak >1500 g	60–80	80–100	100–120	120–150	140–160	140–170	140–160
wcześnieak <1500 g	80–90	100–140	120–130	130–150	140–160	140–180	140–180

Przeliczanie z mg% (mg/100 ml) na mEq/l:

Na ⁺	mg%	mEq/l	Mg ⁺⁺	mg%	mEq/l
	1,0	0,435		1,0	0,822
	2,3	1,0		1,22	1,0
K ⁺	1,0	0,256	Cl ⁻	1,0	2,82
	3,91	1,0		3,55	1,0
Ca ⁺⁺	1,0	0,499			
	2,0	1,0			

notatki/uwagi:

pierwiastki śladowe

preparat	dawkowanie	skład
Addamel N 10 ml	10 ml/dobę	1 ml preparatu zawiera: Cr 0,02 μmol Cu 2,0 μmol F 5,0 μmol Fe 2,0 μmol I 0,1 μmol Mn 0,5 μmol Mo 0,02 μmol Se 0,04 μmol Zn 10,0 μmol pH 2,2 osmolalność ca 1900 mOsm/kg H ₂ O
Decaven 40 ml	40 ml/dobę	40 ml preparatu zawiera: Fe 17,9 μmol Zn 153,0 μmol Cu 7,55 μmol Mn 3,64 μmol F 76,3 μmol Co 0,025 μmol I 0,012 μmol Se 0,887 μmol Mo 0,261 μmol Cr 0,289 μmol pH 4,3 osmolalność 19 mOsm/kg H ₂ O

pierwiastki śladowe

preparat	dawkowanie	skład
Peditrace 10 ml preparat pediatryczny	1 ml/kg m.c./dobę maks. 15 ml/dobę	1 ml preparatu zawiera: Zn 3,82 μmol Mn 18,2 nmol Se 25,3 nmol jodki 7,88 nmol fluorki 3,0 μmol pH 2,0 osmolalność 38 mOsm/ kg H ₂ O
Tracutil 10 ml	10 ml/dobę	10 ml preparatu zawiera: Fe 35,0 μmol Zn 50,0 μmol Mn 10,0 μmol Cu 12,0 μmol Cr 0,2 μmol Mo 0,1 μmol Se 0,3 μmol fluorek sodu 30,0 μmol jodek potasu 1,0 μmol

notatki/uwagi:

witaminy

preparat	dawkowanie	skład
Cernevit liofilizat witamin rozpuszczalnych w wodzie i tłuszczach * nie zawiera witaminy K	dorośli i dzieci powyżej 11 lat: 1 fiolka/dobę	zawartość 1 fiolki: wit. A3500,0 j.m. wit. D ₃220,0 j.m. wit. E..... 11,2 j.m. wit. C125,0 mg wit. B ₁3,51 mg wit. B ₂4,14 mg wit. B ₆4,53 mg wit. B ₁₂6,0 µg kw. foliowy414,0 µg kw. pantotenowy 17,25 mg biotyna69,0 µg niacyna46,0 mg
Soluvit N liofilizat do przygotowania 10 ml roztworu witamin rozpuszczalnych w wodzie	dorośli i dzieci powyżej 10 kg m.c. 1 fiolka/dobę dzieci poniżej 10 kg m.c. 1ml/kg/dobę	zawartość 1 fiolki: tiamina3,2 mg ryboflawina.....3,6 mg nikotynamid40,0 mg pirydoksyna4,0 mg kw. pantotenowy 15,0 mg kw. askorbinowy 100,0 mg biotyna60,0 µg kw. foliowy0,4 mg cyjanokobalamina.....5,0 µg glicyna300,0 mg wersenian sodowy0,5 mg metyloparaben.....0,5 mg

witaminy

preparat	dawkowanie	skład
Vitalipid N Adult 10 ml emulsja witamin rozpuszczalnych w tłuszczach	dorośli i dzieci powyżej 11 lat: 10 ml/dobę	1 ml preparatu zawiera: wit. A99,0 µg (330 j.m.) wit. D ₂0,5 µg (20 j.m.) wit. E.....0,91 mg (1 j.m.) wit. K ₁15,0 µg olej sojowy frakcjonowany100,0 mg lecytyna frakcjonowana z żółtka jaja kurzego12 mg glicerol.....22,5 mg
Vitalipid N Infant 10 ml preparat pediatryczny emulsja witamin rozpuszczalnych w tłuszczach	dzieci poniżej 11 lat 1 ml/kg/dobę maks. 10 ml/dobę	wit. A69,0 µg (230 j.m.) wit. D ₂1,0 µg (40 j.m.) wit. E.....640,0 µg (0,7 j.m.) wit. K ₁20,0 µg olej sojowy frakcjonowany100,0 mg lecytyna frakcjonowana z żółtka jaja kurzego12 mg glicerol.....22,5 mg

notatki/uwagi:

POWIKŁANIA ZWIĄZANE Z ŻYWIENIEM POZAJELITOWYM I DOJELITOWYM

Zaburzenia w składzie elektrolitów

Zaburzenia w składzie elektrolitów	jon	hipo-	hiper-
	Na	ogólne osłabienie ból głowy i mięśni brak łaknienia wymioty obniżenie napięcia mięśniowego zaburzenia orientacji drgawki śpiączka adynamia zanik odruchów ścięgniętych zagrożenie obrzękiem mózgu w trakcie nawadniania	zwiększona pobudliwość nerwowa wzmoczenie napięcia mięśniowego wygórowanie odruchów ścięgniętych prężenia mięśniowe drgawki gorączka wzmoczone pragnienie niepokój zaczerwienienie powłok i błon śluzowych zagrożenie krwawieniem wewnątrznaczaskowym w trakcie zbyt szybkiego wyrównywania
	K	objawy ze strony układu krążenia: częstoskurcz skurcze dodatkowe nadwrażliwość na glikozydy nasercowe niekiedy migotanie komór zatrzymanie czynności serca EKG: spłaszczenie fali T obniżenie odcinka ST przedłużenie odcinka QT pojawienie się fali U	objawy ze strony układu krążenia: zwolnienie czynności serca skurcze dodatkowe całkowite zatrzymanie czynności serca EKG: skrócenie odcinka ST wysokie T poszerzenie zespołu QRS zanik załamka P objawy ze strony układu mięśniowego: skurcze pojedynczych grup mięśniowych uogólnione drgawki typu klonicznego

jon	hipo-	hiper-
	<p>objawy ze strony układu mięśniowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> osłabienie siły i napięcia mięśniowego porażenia mięśniowe zwolnienie perystaltyki jelitowej niedrożność porażenna jelit porażenie mięśnia wypieracza moczu <p>objawy ze strony układu moczowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> wielomocz o charakterze zaburzeń zagęszczania moczu nefropatia hipokaliemiczna <p>objawy ze strony układu nerwowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> senność przeczulica nadpobudliwość układu nerwowego 	<p>objawy ze strony układu nerwowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> apatia przeczulica zespoły splątania drgawki uogólnione
Ca	<p>zaburzenia psychiczne</p> <p>zaburzenia czucia i przeczulica</p> <p>porażenie spastyczne</p> <p>objawy płasawicy</p> <p>atrofia szkliwa zębowego</p> <p>łamliwość włosów i paznokci</p> <p>tężyca utajona/jawna</p> <p>skurcz powiek</p> <p>skurcz krtani</p> <p>skurcze garstkowo-stopowe</p> <p>prężenia mięśniowe</p> <p>drgawki uogólnione</p>	<p>zaburzenia łaknienia</p> <p>wymioty, nudności</p> <p>zaparcia</p> <p>wielomocz</p> <p>często objawy kamicy nerkowej</p> <p>osłabienie napięcia mięśniowego</p> <p>obniżenie odruchów ścięgnistych</p> <p>osłabienie siły mięśniowej</p> <p>bóle głowy</p> <p>zaburzenia orientacji</p> <p>zaburzenia psychiczne</p>

badanie fizykalne – dodatnie objawy:
Trousseau, Ibrahima-Lusta, Masłowa, Erba,
Chwostka
zaćma

P

osłabienie siły mięśniowej
obniżenie odruchów ścięgniastych
przeczulica
niezborność
zaburzenia psychiczne
zaburzenia orientacji
drżenia mięśniowe
drgawki
śpiączka

drgawki
tężyca
objawy związane z podstawową chorobą prowadzącą
do hiperfosfatemii

Mg

brak apetytu
nudności i wymioty
zaburzenia psychiczne
zawroty głowy
nadpobudliwość nerwowa
drżenia mięśniowe
ruchy atetotyczne
tężyca jawna
skurcze mięśniowe
drgawki

zatrzymanie moczu – porażenie pęcherza moczowego
osłabienie siły mięśniowej
obniżenie lub zanik odruchów ścięgniastych
zaparcia
wymioty
porażenie mięśni oddechowych
zatrzymanie czynności serca w rozkurczu

Zaburzenia w składzie pierwiastków śladowych

Kilkadziesiąt związków lub pierwiastków znajdujących we wszystkich organizmach żywych uznanych zostało za niezbędne do prawidłowego metabolizmu. Ich zasadniczą funkcją jest kontrola lub kataliza przemian biochemicznych. Ze względu na niewielkie stężenia w tkankach nazwane zostały pierwiastkami śladowymi. Wiadomo, że część z tych pierwiastków jest niezbędna do życia, gdyż wchodzi w skład enzymów biorących udział w syntezie i stabilizacji łańcuchów kwasów nukleinowych. Są także niezbędne w procesach oddychania tkankowego, przemianach zachodzących w mitochondriach i transporcie przez błony komórkowe, wpływają także na funkcje układu nerwowego i skurcz mięśni. Zarówno niedobory, jak i nadmiar pierwiastków śladowych mogą być odpowiedzialne za występowanie zmian patologicznych – niedobór na drodze zwalniania lub blokowania przemian biochemicznych, nadmiar na skutek toksyczności pierwiastków śladowych.

Zaburzenia w składzie pierwiastków śladowych	pierwiastek	niedobór	nadmiar
	Cr	wystąpienie nietolerancji glukozy zaburzenia rozwoju psychomotorycznego u dzieci utrata masy ciała obwodowa neuropatia zaburzenia w produkcji gamet	
	Cu	niedokrwistość mikrocytarna neutropenia demineralizacja układu kostnego odbarwienie włosów i skóry	nudności wymioty ból głowy ból brzucha
	Co	niedokrwistość złośliwa	hemoliza krwi

Zn	<p>upośledzenie rozwoju psychomotorycznego</p> <p>zahamowanie wzrostu</p> <p>niedobory odporności komórkowej</p> <p>zaburzenia trofiki skóry z pogorszeniem gojenia ran</p> <p><i>Acrodermatitis enteropathica</i></p>	<p>nudności</p> <p>wymioty</p> <p>kolki jelitowe</p> <p>biegunka przewlekła</p> <p>gorączka</p> <p>krwotoczne zapalenie trzustki</p> <p>zaburzenia funkcji nerek</p>
Se	<p>bóle mięśniowe</p> <p>napinanie i zrywanie mięśniowe</p> <p>zaburzenia układu sercowo-naczyniowego</p>	<p>objawy przemęczenia</p> <p>drażliwość</p> <p>zapalenie skóry</p> <p>łysienie</p>
Mn	<p>niedobory wyjątkowo rzadkie</p> <p>zaburzenia wzrostu u dzieci</p> <p>anomalie kostne</p> <p>zaburzenia płodności</p> <p>niejednorodne zaburzenia funkcji układu nerwowego</p>	<p>toksyczny efekt po przedawkowaniu Mn przypomina zespoły pozapiramidowe</p>

Zaburzenia w składzie witamin

Witaminy są zasadniczymi kofaktorami w szerokim zakresie reakcji metabolicznych. Zapotrzebowanie na witaminy w żywieniu pozajelitowym nie jest identyczne z dobowym zapotrzebowaniem doustnym. Z uwagi na interakcję pomiędzy poszczególnymi witaminami zachodzącą w roztworach wielowitaminowych można spodziewać się mniejszej aktywności biologicznej niektórych z nich. Znany jest fakt przywierania do plastikowych ścianek naczyń lub drenów witaminy A czy utleniania się przy ekspozycji na światło witaminy C. Przy podaży dożylniej zapotrzebowanie na witaminy rozpuszczalne w wodzie jest większe z powodu zwiększonego ich wydalania przez nerki. Z uwagi na często istniejący niedobór witamin rozpuszczalnych w tłuszczach u pacjentów wyniszczonych dawkowanie tej grupy witamin powinno być zwiększone. W dalszym ciągu niejasne jest rzeczywiste zapotrzebowanie na witaminę D₃. Jak wiadomo, witamina D₃ zwiększa wchłanianie wapnia i fosforanów z przewodu pokarmowego, a terapeutyczne dawki tej witaminy podwyższają mobilizację wapnia i fosforu z kości oraz zwiększają ich wydalanie przez nerki, logiczne byłoby zatem w sytuacjach braku podaży diet do przewodu pokarmowego zmniejszać podaż tej witaminy.

Większość preparatów wielowitaminowych nie zawiera w swoim składzie witaminy K, dlatego też należy pamiętać o dodatkowym podawaniu tej witaminy doustnie, domięśniowo lub dożylnie.

Zaburzenia w składzie witamin	witamina	hipo-	hiper-
	A	ślepotą zmierzchową światłowstręt wysychanie rogówki i jej rozmiękanie, w rezultacie ślepoty zmiany skórne – nadmierne rogowacenie zaburzenia przyrostu masy ciała i wzrostu zaburzenia regeneracji błon śluzowych	przedawkowanie przewlekłe: brak apetytu zahamowanie wzrostu i przyrostu masy ciała zmiany łojotokowe skóry łysienie o podłożu łojotokowym niedokrwiłość ból kostny powiększenie śledziony i wątroby wystąpienie objawów nadciśnienia śródczaszkowego przedawkowanie ostre: zespół objawów sugerujących nadciśnienie śródczaszkowe tzw. zespół guza rzekomego mózgu

E	<p>dzieci urodzone przedwcześnie – niedokrwistość hemolityczna</p> <p>zaburzenia funkcji OUN o charakterze encefalomalacji, dystrofie mięśniowe</p>	objawy nieznane
K	objawy skazy krwotocznej	<p>ostra hemoliza u noworodków po przedawkowaniu wodnych roztworów witaminy</p> <p>u pozostałych objawy nieznane</p>
B ₁	<p>objawy Beri-beri:</p> <ul style="list-style-type: none"> postać sucha: niepokój zapalenie nerwów obwodowych przećzulica porażenie nerwów obwodowych zanik tarcz nerwów wzrokowych <p>postać wilgotna – sercowo-obrzękowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> powiększenie sylwetki serca tachykardia objawy niewydolności krążeniowej obrzęki duszność <p>postać mózgowa (krańcowe niedobory):</p> <ul style="list-style-type: none"> apatia senność niezborność, oczopląs wzrost ciśnienia śródczaszkowego śpiączka drgawki 	objawy nieznane

Zaburzenia w składzie witamin	witamina	hipo-	hiper-
	B ₂	światłowstręt zapalenie spojówek z brzeżnym przekrwieniem zapalenie śródmiąszowe rogówki łojotokowe zapalenie skóry zapalenie kącików ust	nieszkodliwy
	kwas nikotynowy (niacyna)	pelagra – objawy pod nazwą DDD: <i>dementia, dermatitis, diarrhoea</i> zaburzenia OUN: senność delirium zaburzenia orientacji zmiany skórne – powstające w miejscach działania czynników drażniących, w tym światła: objawy rękawiczek objawy bucików naszyjnik Casala zapalenie jamy ustnej objaw języka wołowego biegunka zaburzenia łaknienia osłabienie	brak znaczących objawów
	B ₆	drgawki zapalenie nerwów obwodowych łojotokowe zapalenie skóry zapalenie języka niedokrwistość mikrocytarna limfopenia obniżenie syntezy przeciwciał	opisywana neuropatia narządów zmysłów

B ₁₂	niedokrwistość złośliwa zespoły psychoorganiczne	objawy nieznane
kwask foliowy	erytropoeza megaloblastyczna objawy ze strony OUN: niezborność zaburzenia motoryki drgawki	objawy nieznane
biotyna	senność omamy i halucynacje zaburzenia psychiczne – depresja łojotokowe zapalenie skóry jadłowstręt ból mięśniowy	objawy nieznane
C	zwiększona pobudliwość nerwowa osłabienie mięśniowe bolesność uciskowa kości długich kończyn ustawienie kończyn dolnych w pozycji żabiej porażenia rzekome obrzęki i wylewy podokostnowe – szczególnie wzdłuż kości długich złamania nasad kości długich krwawienie z błon śluzowych nadmierne rogowacenie przymieszkowe zmiany troficzne dziąseł zmiany radiologiczne układu kostnego	oksaluria

Zaburzenia w składzie witamin	witamina	hipo-	hiper-
	D ₃	objawy krzywicy rozluźnienie więzadeł – wady postawy obniżenie napięcia mięśniowego tężyczka utajona tężyczka jawna drgawki	obniżenie napięcia mięśniowego brak łaknienia niepokój zaparcia zwiększone pragnienie zwiększona diureza uszkodzenia nerek – <i>nephrocalcinosis</i>
	notatki/uwagi:		

LITERATURA

1. Abraham E., Matthay M.A., Dinarello C.A. i wsp. *Consensus conference definitions for sepsis, septic shock, acute lung injury, and acute respiratory distress syndrome: time for a reevaluation*. Crit. Care Med. 28, 232, 2000.
2. Amann W., Mischinger H.J., Berger A. i wsp. *Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). 8 years of clinical experience in 232 patients*. Surg. Endosc. 11, 741, 1997.
3. Arnold W.C., Kalen R.J. *Fluid and electrolyte therapy*. Pediatr. Clin. North Am. 37, 2, 1990.
4. Au F.C. *The Stamm gastrostomy: a sound procedure*. Am. Surg. 59, 674, 1993.
5. *Basic in Clinical Nutrition* pod redakcją L. Sobotki. Galen, Praga 2004.
6. Berry S.M., Fischer J.E. *Classification and pathophysiology of enterocutaneous fistulas*. Surg. Clin. North Am. 76, 1009, 1996.
7. Bold R.J., Winchester D.J., Madary A.R. i wsp. *Prospective, randomized trial of Doppler-assisted subclavian vein catheterization*. Arch. Surg. 133, 1089, 1998.
8. Borge M.A. Vesely T.M. Picus D. *Gastrostomy button placement through percutaneous gastrostomy tracts created with fluoroscopic guidance: experience in 27 children*. J. Vasc. Interv. Radiol. 6, 179, 1995.
9. Cobb D.K., High K.P., Sawyer R.G. i wsp. *A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters*. N. Engl. J. Med., 327, 1062, 1992.
10. Conly J.M., Grieves K., Peters B. *A prospective, randomized study comparing transparent and dry gauze dressings for central venous catheters*. J. Infect. Dis. 159, 310, 1989.
11. Cook D., Randolph A., Kerneman P. i wsp. *Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature*. Crit. Care Med. 25, 1417, 1997.
12. Cosentini E.P., Sautner T., Gnaut M. i wsp. *Outcomes of surgical, percutaneous endoscopic, and percutaneous radiologic gastrostomies*. Arch. Surg. 133, 1076, 1998.
13. Darouiche R.O., Raad I.I., Heard S.O. i wsp. *A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters*. Catheter Study Group. N. Engl. J. Med. 340, 1, 1999.
14. Deitel M. *Nutrition in clinical surgery*. Williams and Wilkins Co, Baltimore, London 1980.
15. Dormann A.J., Huchzermeyer H. *Endoscopic techniques for enteral nutrition: standards and innovations*. Dig. Dis., 2, 145, 2002.
16. Dudrick S.J., Maharaj A.R., McKelvey A.A. *Artificial nutritional support in patients with gastrointestinal fistulas*. World J. Surg. 23, 570, 1999.

17. Duerksen D.R., Papineau N., Siemens J. i wsp. *Peripherally inserted central catheters for parenteral nutrition: a comparison with centrally inserted catheters*. JPEN 23, 85, 1999.
18. Durbec O., Viviat X., Potie F. i wsp. *A prospective evaluation of the use of femoral venous catheters in critically ill adults*. Crit. Care Med. 25, 1986, 1997.
19. Flowers R.H. 3rd, Schwentzen K.J., Kopel R.F. i wsp. *Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection. A randomized, controlled trial*. JAMA 261, 878, 1989.
20. Gauderer M.W., Ponsky I.L., Izant R.J.Jr. *Gastrostomy without laparotomy: a percutaneous endoscopic technique*. 1980. Nutrition 9, 736, 1998.
21. Haffejee A.A. *Surgical management of high output enterocutaneous fistulae: a 24-year experience*. Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care 7, 309, 2004.
22. Henrickson K.J., Axtell R.A., Hoover S.M. i wsp. *Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: A randomized, multicenter, double-blind trial*. J. Clin. Oncol. 18, 1269, 2000.
23. Heyland D.K., MacDonald S., Keefe L. i wsp. *Total parenteral nutrition in the critically ill patient. A meta-analysis*. JAMA 280, 2013, 1998.
24. Hirsch D.R., Ingenito E.P., Goldhaber S.Z. *Prevalence of deep venous thrombosis among patients in medical intensive care*. JAMA 274, 335, 1995.
25. Ho C.S. *Percutaneous gastrostomy for jejunal feeding*. Radiology 149, 595, 1983.
26. Hogan R.B., DeMarco D.C., Hamilton J.K. i wsp. *Percutaneous endoscopic gastrostomy – to push or pull. A prospective randomized trial*. Gastrointest Endosc. 32, 253, 1986.
27. *Indeks leków Medycyny Praktycznej*. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna 2007.
28. Jolliet P., Pichard C., Biolo G. i wsp. *Enteral nutrition in intensive care patients: a practical approach*. Intensive Care Med. 24, 848, 1998.
29. Jolliet P., Pichard C., Biolo G. i wsp. *Enteral nutrition in intensive care patients: a practical approach*. Clin. Nutrition 18, 47, 1999.
30. Kane R., Heyman M., Herbst J. *Parenteral nutrition protocol for pediatrics*. University of Utah Medical Center, Salt Lake City, Utah 1988.
31. Kavic S.M., Basson M.D. *Complications of endoscopy*. Am. J. Surg. 181, 319, 2001.
32. Lang A., Bardan E., Chowers Y. i wsp. *Risk factors for mortality in patients undergoing percutaneous endoscopic gastrostomy*. Endoscopy 36, 522, 2004.
33. *Larsen Anestezjologia* pod redakcją A. Kublera. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 1996.
34. Lo C., Colier S. *Handbook of parenteral nutrition*, IV edition. Children's Hospital, Boston, Mass. 1992.
35. Lockett M.A., Templeton M.L., Byrne T.K. i wsp. *Percutaneous endoscopic gastrostomy complications in a tertiary-care center*. Am. Surg. 68, 117, 2002.

36. Lorente L., Henry C., Martín M.M. i wsp. *Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2,595 catheters*. Crit. Care 9, R631, 2005.
37. Ma T.Y., Yoshinaka R., Banaag A. i wsp. *Total parenteral nutrition via multilumen catheters does not increase the risk of catheter-related sepsis: a randomized, prospective study*. Clin. Infect. Dis. 27, 500, 1998.
38. Maruyama M., Ebuchi M., Sugano N. i wsp. *Subcutaneously implanted enteral nutritional port*. JPEN 21, 238, 1997.
39. Mathus-Vliegen L.M., Koning H. *Percutaneous endoscopic gastrostomy and gastrojejunostomy: a critical reappraisal of patient selection, tube function and the feasibility of nutritional support during extended follow-up*. Gastrointest. Endosc. 6, 746, 1999.
40. McCowen K.C., Chan S., Bistrian B.R. *Total parenteral nutrition*. Curr. Opin. Gastroenterol. 14, 2, 157, 1998.
41. McGee D.C., Gould M.K. *Preventing complications of central venous catheterization*. N. Engl. J. Med. 348, 1123, 2003.
42. Merrer J., De Jonghe B., Golliot F. i wsp. French Catheter Study Group in Intensive Care. *Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial*. JAMA 286, 700, 2001.
43. Michaud L., Guimber D., Blain-Stregloff A.S. i wsp. *Longevity of balloon-stabilized skin-level gastrostomy device*. J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. 38, 426, 2004.
44. Mimos O., Pieroni L., Lawrence C. i wsp. *Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients*. Crit. Care Med. 24, 1818, 1996.
45. Möller P., Lindberg C.G., Zilling T. *Gastrostomy by various techniques: evaluation of indications, outcome, and complications*. Scand. J. Gastroenterol. 34, 1050, 1999.
46. Moore F.A., Feliciano D.V., Andrassy R.J. i wsp. *Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complications. The results of a meta-analysis*. Ann. Surg. 216, 172, 1992.
47. Nicholson F.B., Korman M.G., Richardson M.A. *Percutaneous endoscopic gastrostomy: a review of indications, complications and outcome*. J. Gastroenterol. Hepatol. 15, 21, 2000.
48. Norton B., Homer-Ward M., Donnelly M.T. i wsp. *A randomised prospective comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding after acute dysphagic stroke*. BMJ 312, 13, 1996.
49. Ozmen M.N., Akhan O. *Percutaneous radiologic gastrostomy*. Eur. J. Radiol. 43, 186, 2002.
50. Parasher V.K., Abramowicz C.J., Bell C. i wsp. *Successful placement of percutaneous gastrojejunostomy using steerable guidewire – a modified controlled push technique*. Gastrointest. Endosc. 41, 52, 1995.
51. Pearce C.B., Duncan H.D. *Enteral feeding. Nasogastric, nasojejunal, percutaneous endoscopic gastrostomy, or jejunostomy: its indications and limitations*. Postgrad. Med. J. 78, 198, 2002.
52. Podlewski J.K., Chwalibogowska-Podlowska A. *Leki współczesnej terapii. Encyklopedia dla farmaceuty 2005/2006*. Split Trading Sp. z o.o., Warszawa 2005.

53. Preshaw R.M. *A percutaneous method for inserting a feeding gastrostomy tube*. Surg. Gynecol. Obstet. 152, 658, 1981.
54. Raad I.I., Darouiche R., Dupuis J. i wsp. *Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections. A randomized, double-blind trial. The Texas Medical Center Catheter Study Group*. Ann. Intern. Med. 127, 267, 1997.
55. Raad I.I., Hohn D.C., Gilbreath B.J. i wsp. *Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion*. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 15, 231, 1994.
56. Raad I. *Intravascular-catheter-related infections*. Lancet 351, 893, 1998.
57. Randolph A.G., Cook D.J., Gonzales C.A. i wsp. *Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature*. Crit. Care Med. 24, 2053, 1996.
58. Rombeau J.L., Caldwell M.D., Forlaw L. i wsp. *Atlas of nutritional support techniques*, Little, Brown and Company, Boston/Toronto 1992.
59. Rosenzweig T.B., Palestrant A.M., Esplin C.A. i wsp. *A method for radiologic-assisted gastrostomy when percutaneous endoscopic gastrostomy is contraindicated*. Am. J. Surg. 168, 587, 1994.
60. Schröder O., Hoepffner N., Stein J. *Enteral nutrition by endoscopic means. I. Techniques, indications, types of enteral feed*. Z. Gastroenterol. 42, 1385, 2004.
61. Shu Z.J., Li J.S. *Parenteral nutrition support in major abdominal trauma patients*. Clin. Nutr. 13, 1, 17, 1994.
62. Smith J. i wsp. *Nutrition and metabolism*. W: Greenfield L., Mulholland M., Oldham K., Zelenock G., Lillemoe K. (red.). *Surgery: Scientific Principles and Practice*, 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins 43, Philadelphia 2001.
63. Spodaryk M. *Podstawy leczenia żywieniowego u dzieci*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2001.
64. *Standardy żywienia pozajelitowego i żywienia dojelitowego* pod redakcją M. Pertkiewicza. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2005.
65. Staun M., Tjellenden L. *Catheter-related complications*. W: *Home Parenteral Nutrition*, F. Bazetti, M. Staun, A. VanGossum (red.). CABI, Oxon 2006.
66. Stiegmann G.V., Goff J.S., Silas D. i wsp. *Endoscopic versus operative gastrostomy: final results of a prospective randomized trial*. Gastrointest. Endosc. 36, 1, 1990.
67. Tao H.H., Gillies R.R. *Percutaneous feeding gastrostomy*. AJR Am. J. Roentgenol. 141, 793, 1983.
68. Teichgräber U.K., Benter T., Gebel M. i wsp. *A sonographically guided technique for central venous access*. AJR Am. J. Roentgenol. 169, 731, 1997.
69. Timsit J.F., Bruneel F., Cheval C. i wsp. *Use of tunneled femoral catheters to prevent catheter-related infection. A randomized, controlled trial*. Ann. Intern. Med. 130, 729, 1999.

70. Timsit J.F., Farkas J.C., Boyer J.M. i wsp. *Central vein catheter-related thrombosis in intensive care patients: incidence, risks factors, and relationship with catheter-related sepsis*. Chest. 114, 207, 1998.
71. *TNT® Total Nutritional Therapy*. Wydawnictwo Abbott Laboratories, 1999.
72. Veenstra D.L., Saint S., Saha S. i wsp. *Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis*. JAMA 281, 261, 1999.
73. Vesely T.M. *Air embolism during insertion of central venous catheters*. J. Vasc. Interv. Radiol. 12, 1291, 2001.
74. Wagman L.D., Neifeld J.P. *Experience with the Hickman catheter: unusual complications and suggestions for their prevention*. JPEN 10, 3, 311, 1986.
75. Walker L.G. Jr. L. L. Staton, M.D., *and the first successful gastrostomy in America*. Surg. Gynecol. Obstet. 158, 387, 1984.
76. Warner B.W., Bower R.H. *Complications of therapy in nutritional support in critical care*, Lang C.E. (red.). An ASPEN Publications, ASPEN Publishers, INC, Rockville Maryland 1987.
77. Wesley J.R., Khalidi N., Faubion W.C. i wsp. *Parenteral and enteral nutrition manual*. The University of Michigan, Medical Center, 1986.
78. Wills J.S., Oglesby J.T. *Percutaneous gastrostomy*. Radiology, 167, 41, 1988.
79. Wollman B., D'Agostino H.B., Walus-Wigle J.R. i wsp. *Radiologic, endoscopic, and surgical gastrostomy: an institutional evaluation and meta-analysis of the literature*. Radiology 197, 699, 1995.
80. Wysoki M.G., Covey A., Pollak J. i wsp. *Evaluation of various maneuvers for prevention of air embolism during central venous catheter placement*. J. Vasc. Interv. Radiol. 12, 764, 2001.
81. *Żywnienie pozajelitowe i dojelitowe w chirurgii*, B. Szczygieł, J. Socha (red.). Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1994.